

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2003-504691
(P2003-504691A)

(43) 公表日 平成15年2月4日 (2003.2.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
			C
5/08		5/08	B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 69 頁)

(21) 出願番号 特願2001-510048(P2001-510048)
(86) (22) 出願日 平成11年11月17日 (1999.11.17)
(85) 翻訳文提出日 平成14年1月7日 (2002.1.7)
(86) 国際出願番号 PCT/US 99/27250
(87) 国際公開番号 WO 01/004701
(87) 国際公開日 平成13年1月18日 (2001.1.18)
(31) 優先権主張番号 09/348, 809
(32) 優先日 平成11年7月7日 (1999.7.7)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

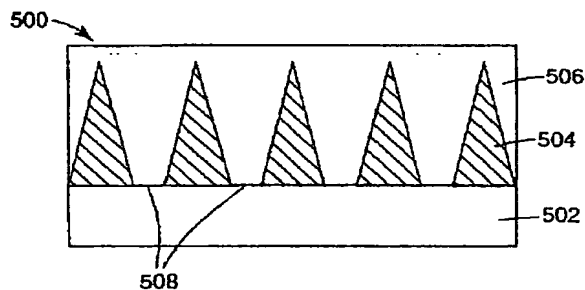
(71) 出願人 スリーエム イノベイティブ プロパティ
ズ カンパニー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427, スリーエム センター
(72) 発明者 モシユレフツァデー, ロバート
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部反射を用いた背面投射スクリーンおよびその製法

(57) 【要約】

背面投射システム用の光分散フィルムは、フィルムを通過する光を少なくとも1つの分散面に反射するように配置された反射面を含む。反射面は、第2の屈折率を有する材料の層の中に配置された第1の屈折率の構造体によって形成される。構造体は、フィルムの表示面に光吸収基部を有する。いくつかの実施形態において、反射面は、多数の異なる方向に光を反射するために、1つ以上の角度に配置される。他の実施形態において、第2の屈折率を有する材料の層は、光を拡散する拡散粒子を含む。フィルムによって、背面投射システムにおいて画像光の非対称分散を実現することができるため、観察者に対して選定された方向に光を指向することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、

第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する光軸とを有する第1の層を具備し、

前記第1の層が、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた複数の基部を有し、複数の第1内部反射面が前記第1および第2の材料の間の境界面によって形成され、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、

前記複数の第1内部反射面が、個々の光透過領域を通して光を非対称に分散する複数の反射ユニットを形成し、該複数の第1反射面が、前記光軸に対して少なくとも2つの角度で配置される複数の表面を形成する、
光分散フィルム。

【請求項2】 1つの前記第1内部反射面の少なくとも一部が湾曲している、請求項1に記載のフィルム。

【請求項3】 前記1つの第1内部反射面の前記湾曲部分が放物面である、請求項2に記載のフィルム。

【請求項4】 少なくとも1つの前記第1内部反射面が、前記光軸に対して異なる角度で配置される2つ以上の直線部分を含む、請求項1に記載のフィルム。

【請求項5】 第1の隣接構造体ペアの間の第1の離隔距離が、第2の隣接構造体ペアの間の第2の離隔距離とは異なる、請求項1に記載のフィルム。

【請求項6】 内包角が前記構造体のそれぞれに関して規定され、異なる構造体が異なる内包角を有する、請求項1に記載のフィルム。

【請求項7】 前記複数の第1内部反射面は、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を反射するように配置され、反射した該光が第1分散面に実質的平行な方向に伝搬し、前記複数の構造体は、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を、前記第1分散面に直交する第2分散

面に平行な方向に反射するように方向付けされる複数の第2内部反射面を有する、請求項1に記載のフィルム。

【請求項8】 前記第2の材料が光吸収材料である、請求項1に記載のフィルム。

【請求項9】 前記複数の構造体が、実質的に前記第1の層の幅全体にわたって延在している平行部材として該第1の層に形成される、請求項1に記載のフィルム。

【請求項10】 前記第1の層が、前記第2面の前記複数の光透過領域に隣接して位置決めされる複数の拡散部分を含む、請求項1に記載のフィルム。

【請求項11】 前記複数の拡散部分が、前記第2面に散乱面を有して、前記複数の光透過領域を通して伝播する光を散乱させる、請求項10に記載のフィルム。

【請求項12】 前記複数の拡散部分が、前記第1の層内へ少なくとも途中まで前記第2面から延在しているバルク拡散部分を含む、請求項10に記載のフィルム。

【請求項13】 光拡散粒子群が前記第1の材料の全体に配置される、請求項1に記載のフィルム。

【請求項14】 前記第1の層の前記第2面に取着される基板層をさらに含む、請求項1に記載のフィルム。

【請求項15】 前記複数の第1内部反射面は、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を、第1分散面に実質的平行な方向に反射するように配置され、前記基板層の少なくとも1つの前記表面が、前記第1分散面に直交する第2分散面に少なくとも平行な方向に光を分散するように構成される、請求項1に記載のフィルム。

【請求項16】 前記第1の層の前記第1面に入射する光の発散を緩和するように配置されたフレネルレンズをさらに具備する、請求項1に記載のフィルム。

【請求項17】 画像光を用いて前記第1の層の前記第1面を照射するように配置された画像光源をさらに具備する、請求項1に記載のフィルム。

【請求項18】 複数の異なる構造体が、構造体頂点を前記画像光源に向けて方向付けして配置される、請求項17に記載のフィルム。

【請求項19】 前記第1の層の縁部に近接して配置される複数の構造体が、構造体頂点を前記スクリーンの縁部から離れるように方向付けして配置される、請求項1に記載のフィルム。

【請求項20】 少なくとも1つの反射ユニットは複数の反射面を有し、それら反射面は、該少なくとも1つの反射ユニットの前記光透過領域を光が通過する前に、該少なくとも1つの反射ユニットの1つの該反射面に入射する光を、2回以上、前記第1の光軸に実質的平行な方向に反射するように配置される、請求項1に記載のフィルム。

【請求項21】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、
第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する第1光軸とを有する第1の層を具備し、
前記第1の層が、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有して、複数の第1反射面を形成し、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、
前記複数の第1反射面が、個々の光透過領域を通して光を非対称に分散する複数の反射ユニットを形成し、該複数の第1反射面が、分散面内の選択された方向に光を反射するように配置される、
光分散フィルム。

【請求項22】 1つの前記第1反射面の少なくとも一部が湾曲している、請求項21に記載のフィルム。

【請求項23】 前記1つの第1反射面の前記湾曲部分が放物面である、請求項22に記載のフィルム。

【請求項24】 少なくとも1つの前記第1反射面が、前記光軸に対して異なる角度で配置される2つ以上の直線部分を含む、請求項21に記載のフィルム。

【請求項25】 第1の隣接構造体ペアの間の第1の離隔距離が、第2の隣接構造体ペアの間の第2の離隔距離とは異なる、請求項21に記載のフィルム。

【請求項26】 内包角が前記構造体のそれぞれに関して規定され、異なる構造体が異なる内包角を有する、請求項21に記載のフィルム。

【請求項27】 前記複数の第1反射面が、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を内部反射するように配置され、反射した該光が第1分散面に実質的平行な方向に伝搬する、請求項21に記載のフィルム。

【請求項28】 前記複数の構造体が、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を、前記第1分散面に直交する第2分散面に平行な方向に反射するように方向付けされる複数の第2反射面を有する、請求項27に記載のフィルム。

【請求項29】 前記第2の材料が光吸収材料である、請求項21に記載のフィルム。

【請求項30】 前記複数の構造体が、実質的に前記第1の層の幅全体にわたって延在している平行部材として該第1の層に形成される、請求項21に記載のフィルム。

【請求項31】 前記第1の層が、前記第2面の前記複数の光透過領域に位置決めされる複数の拡散部分を含む、請求項21に記載のフィルム。

【請求項32】 前記複数の拡散部分が、前記第2面に散乱面を有して、前記複数の光透過領域を通して伝播する光を散乱させる、請求項31に記載のフィルム。

【請求項33】 前記複数の拡散部分が、前記第1の層内へ少なくとも途中まで前記第2面から延在しているバルク拡散部分を含む、請求項31に記載のフィルム。

【請求項34】 光拡散粒子群が前記第1の材料の全体に配置される、請求項31に記載のフィルム。

【請求項35】 前記第1の層の前記第2面に取着される基板層をさらに含む、請求項21に記載のフィルム。

【請求項36】 前記複数の第1反射面は、前記第1の層の内部で前記光軸

に略平行な方向に伝搬する光を、第1分散面に実質的平行な方向に反射するように配置され、前記基板層の少なくとも1つの前記表面が、前記第1分散面に直交する第2分散面に少なくとも平行な方向に光を分散するように構成される、請求項35に記載のフィルム。

【請求項37】 前記第1の層の前記第1面に入射する光の発散を緩和するように配置されたフレネルレンズをさらに具備する、請求項21に記載のフィルム。

【請求項38】 画像光を用いて前記第1の層の前記第1面を照明するように配置された画像光源をさらに具備する、請求項21に記載のフィルム。

【請求項39】 複数の異なる構造体が、構造体頂点を異なる方向に向けて配置される、請求項21に記載のフィルム。

【請求項40】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、
第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する第1光軸とを有する第1の層を具備し、
前記第1の層が、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた複数の基部を有して、複数の第1反射面を形成し、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、
前記複数の第1反射面が、前記光軸に対して2つ以上の角度で配置される複数の表面を形成し、
前記複数の第1反射面によって反射されるすべての光が、複数の誘電-誘電境界面で反射される、
光分散フィルム。

【請求項41】 少なくとも1つの前記第1反射面が湾曲している、請求項40に記載のフィルム。

【請求項42】 少なくとも1つの前記第1反射面が、前記光軸に対して異なる角度で配置される2つ以上の直線部分を含む、請求項40に記載のフィルム。
。

【請求項43】 第1の隣接構造体ペアの間の第1の離隔距離が、第2の隣接構造体ペアの間の第2の離隔距離とは異なる、請求項40に記載のフィルム。

【請求項44】 内包角が前記構造体のそれぞれに関して規定され、異なる構造体が異なる内包角を有する、請求項40に記載のフィルム。

【請求項45】 前記第2の材料が光吸収材料である、請求項40に記載のフィルム。

【請求項46】 前記複数の構造体が、実質的に前記第1の層の幅全体にわたって延在している平行部材として該第1の層に形成される、請求項40に記載のフィルム。

【請求項47】 前記第1の層が、前記第2面の前記複数の光透過領域に隣接して位置決めされる複数の拡散部分を含む、請求項40に記載のフィルム。

【請求項48】 前記複数の拡散部分が、前記第2面に散乱面を有して、前記複数の光透過領域を通して伝播する光を散乱させる、請求項47に記載のフィルム。

【請求項49】 前記複数の拡散部分が、前記第1の層内へ少なくとも途中まで前記第2面から延在しているバルク拡散部分を含む、請求項47に記載のフィルム。

【請求項50】 光拡散粒子群が前記第1の材料の全体に配置される、請求項40に記載のフィルム。

【請求項51】 前記第1の層の前記第2面に取着される基板層をさらに含む、請求項40に記載のフィルム。

【請求項52】 前記複数の第1反射面は、前記第1の層の内部で前記光軸に略平行な方向に伝搬する光を、第1分散面に実質的平行な方向に反射するように配置され、前記基板層の少なくとも1つの前記表面が、前記第1分散面に直交する第2分散面に少なくとも平行な方向に光を分散するように構成される、請求項40に記載のフィルム。

【請求項53】 背面投射スクリーン用のフィルムであって、
第1基板層面を有する基板層と、
第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、前記第1基板層面に配置され

る複数の構造体基部を有する複数の構造体であって、それら構造体の側壁が前記基板から離れる方向に延び、前記複数の構造体基部が光吸収材料から形成され、複数のクリア領域がそれら構造体基部の間の前記第1基板層面上に形成される複数の構造体と、

前記第1の屈折率より大きい第2の屈折率を有する第2の材料から形成され、前記複数の構造体と前記第1基板層面の前記複数のクリア領域との上方に配置される上部層であって、該上部層と前記複数の側壁との間の境界面が、実質的に前記基板に直交する方向に該基板に向かって該上部層の内部で伝搬する光のための複数の内部反射面を形成する上部層と、
を具備するフィルム。

【請求項54】 前記複数の反射面が、前記第1基板層面上の個々のクリア領域を通して光を非対称に伝搬する複数の反射ユニットを形成する、請求項53に記載のフィルム。

【請求項55】 前記複数の反射面が、光分散の非一様性を軽減するように配置される、請求項53に記載のフィルム。

【請求項56】 前記複数の内部反射面が、前記フィルムの光軸に対して2つ以上の角度で配置される、請求項53に記載のフィルム。

【請求項57】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、
第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する第1光軸とを有する第1の層を具備し、

前記第1の層が、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた複数の基部を有して、複数の第1反射面を形成し、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、

前記第2面の前記複数の光透過領域を通過する光を分散するように配置されたバルク拡散体を具備する、
光分散フィルム。

【請求項58】 前記バルク拡散体が、前記複数の光透過領域に隣接して前

記第1の層に光拡散粒子群を含む、請求項57に記載のフィルム。

【請求項59】 前記バルク拡散体が、前記第1の材料の全体に配置される光拡散粒子群を含む、請求項57に記載のフィルム。

【請求項60】 光学フィルムの製造方法であって、
基板上に複数の構造体を、それら構造体が、第1の屈折率を有する第1の材料から形成されるとともに前記基板上に光吸収基部を備え、かつ複数の開放基板領域が前記基板上の隣接する構造体の間に形成されるように、注型して硬化させることと、

前記複数の構造体および前記複数の開放基板領域を、前記第1の屈折率より大きい第2の屈折率を有する第2の材料で上塗りし、それにより、前記第1および第2の材料の間の境界面に複数の反射面を、それら反射面が、第2の材料基板を通過して伝搬する光を複数の開放基板領域に向かって、前記フィルムの光軸に実質的平行な方向に反射するように配置されるように形成することと、
を含む方法。

【請求項61】 光学フィルムの形成方法であって、
第1の屈折率を有する第1の材料のフィルムの第1面上に複数の溝を形成し、それら溝の間に該第1面の複数の開放領域を備えるようにすることと、
前記第1面の前記複数の開放領域上に光散乱体を形成することと、
前記複数の溝を、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する光吸収性の第2の材料で充填することと、
を含む方法。

【請求項62】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、
第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する第1光軸とを有する第1の層を具備し、
前記第1の層が、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する少なくとも2つの側壁を備えた複数の基部を有し、複数の内部反射面が前記第1および第2の材料の間の境界面によって形成され、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部

の間に形成され、

少なくとも1つの構造体が、前記第1光軸に配置された画像光源から前記フィルムを通過する発散光に平行であるように選択された角度に配置される2つの側壁のうちの少なくとも1つを有する、
光分散フィルム。

【請求項63】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、

互いに反対側の第1および第2面を有し、第1の屈折率範囲内に第1の屈折率を有する第1のフィルムを具備し、

前記第1のフィルムが、前記第1の屈折率範囲より小さい第2の屈折率を有する構造体材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた複数の基部を有し、複数の第1内部反射面が前記構造体材料と前記第1のフィルムの材料との間の境界面によって形成され、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、

前記第1面に隣接する前記第1のフィルムの第1の屈折率が前記第2面に隣接する前記第1のフィルムの第1の屈折率とは異なる、
光分散フィルム。

【請求項64】 背面投射スクリーン用の光分散フィルムであって、

第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、互いに反対側の第1および第2面と該第1面に直交する第1光軸とを有する第1の層を具備し、

前記第1の層が、前記第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される複数の構造体を含み、それら構造体が前記第2面に、前記第1面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた複数の基部を有し、複数の金属コーティングが、前記第1および第2の材料の間の前記側壁の少なくとも一部に配置されて第1反射面を形成し、前記構造体基部が光吸収材料を含み、前記第2面の複数の光透過領域が前記構造体基部の間に形成され、

前記第1反射面が、個々の光透過領域を通して光を非対称に分散させる複数の反射ユニットを形成し、

バルク拡散体が、前記第2面の前記複数の光透過領域を通過する光を分散させ

るように前記第1の材料の内部に配置される、
光分散フィルム。

【請求項65】 前記バルク拡散体が、前記複数の光透過領域に隣接して前記第1の層に光拡散粒子群を含む、請求項64に記載のフィルム。

【請求項66】 前記バルク拡散体が、前記第1の材料の全体に配置される光拡散粒子群を含む、請求項64に記載のフィルム。

【請求項67】 光学フィルムの形成方法であって、
基板上に複数の構造体を、それら構造体が第1の材料から形成されるとともに該基板上に複数の光吸収基部を備え、かつ複数の開放基板領域が前記基板上の隣接する構造体の間に形成されるように、注型して硬化させることと、

前記複数の構造体の少なくとも一部の上に金属層を配置して、複数の反射面を、それら反射面が、第2の材料基板を通して伝搬する光を複数の開放基板領域に向かって、前記フィルムの光軸に実質的平行な方向に反射するように配置されるように形成することと、

前記金属層および前記複数の開放基板領域を第2の材料で上塗りすることと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

背景

本発明は、一般に背面投射スクリーンに関し、さらに詳細には、スクリーンを通過する光を分散させるために、内部全反射構造を組み込んだ背面投射スクリーンに関する。

【0002】

背面投射スクリーンは、一般に、スクリーンの背面上に投影される画像を視野空間に伝達するように設計されている。投影系の視野空間は比較的大きい可能性があり（たとえば、背面投射テレビ）、または比較的小さい可能性がある（たとえば、背面投射データモニタ）。背面投射スクリーンの性能は、スクリーンのさまざまな特性に関して表されることができる。スクリーンの性能を表すために用いられる一般的なスクリーン特性としては、ゲイン、視角、解像度、コントラスト、色およびスペckルなどの望ましくないアーティファクトの存在などが挙げられる。一般に、高解像度、高コントラスト、大きなゲインを有する背面投射スクリーンであることが望ましい。また、スクリーンが広い視野空間全体にわたって光を広げることが望ましい。不幸なことに、1つのスクリーン特性が改良されると、1つ以上の他のスクリーン特性が劣化することが多い。たとえば、スクリーンに対して広範囲の位置で位置決めされる観察者に配慮するために、水平視角を変更してもよい。しかし、水平視角が増大すると、垂直視角も特定の用途で必要とされる範囲を超えて増大する可能性があるため、全体のスクリーンゲインが減少する。その結果、特定の背面投射ディスプレイ用途に関して全体の許容可能な性能を有するスクリーンを製作するために、一定の相殺関係が、スクリーン特性および性能に生じる。

【0003】

したがって、スクリーンが用いられる背面投射ディスプレイ用途に必要な最低の性能基準を満たすと同時に、全体の性能を改良するスクリーンが依然として必要である。

【0004】

発明の要約

一般に、本発明は、背面投射スクリーン用の光拡散フィルムおよびその製作方法に関する。このフィルムは、フィルム内部に蒸着された反射面から光を反射することによって、それを通過する光を拡散する。反射面は、フィルムの内部の構造体の面に形成される。

【0005】

具体的な一実施形態において、光分散フィルムは、第1の屈折率を有する第1の材料から形成される第1の層を含み、第1の層は、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である第1の光軸と、を有する。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含む。構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有する。第1の内部反射面は、第1の材料と第2の材料との間の界面によって形成される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。第1の内部反射面は、個々の光透過領域を通して光を非対称に分散させる反射構成単位を形成する。第1の反射面は、第1の光軸に対して少なくとも2つの角度で配置される面を形成する。

【0006】

別の具体的な実施形態において、光分散フィルムは、第1の屈折率を有する第1の材料から形成される第1の層を含み、第1の層は、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である第1の光軸と、を有する。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含む。構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有する。第1の内部反射面は、第1の材料と第2の材料との間の界面によって形成される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に画定される。第1の内部反射面は、個々の光透過領域を通して光を非対称に分散させる反射構成単位を形成する。第1の反射面は、分散面内で選定された方向に光を反射するために配置される。

【0007】

別の具体的な実施形態において、光分散フィルムは、第1の屈折率を有する第

1の材料から形成される第1の層を含み、第1の層は、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である第1の光軸と、を有する。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含む。構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有する。第1の内部反射面は、第1の材料と第2の材料との間の界面によって形成される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。第1の反射面は、光軸に対して2つ以上の角度で配置される面を形成する。第1の反斜面によって反射されたすべての光は、絶縁-絶縁界面で反射される。

【0008】

別の具体的な実施形態において、背面投射スクリーン用のフィルムは、第1の基板層面を有する基板層を含む。第1の屈折率を備えた第1の材料から形成された構造体は、第1の基板層面上の構造体基部と共に配置される。構造体の側壁は、基板から離れる方向に延在する。構造体基部は、光吸収材料から形成される。クリア領域は、構造体基部の間の第1の基板層面に規定される。第1の屈折率より大きい第2の屈折率を有する第2の材料から形成された上部層は、構造体および第1の基板層面のクリア領域の上方に配置される。上部層と側壁との間の界面は、上部層内部で基板に実質的に垂直である方向に基板に対して伝搬している光の場合には、内部反射面を形成する。

【0009】

別の具体的な実施形態において、背面投射スクリーン用の光拡散フィルムは、第1の屈折率を有し、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である光軸と、を有する第1の材料から形成される第1の層を含む。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含む。構造体は、第1の反射面を規定するために、第2の面に第1の面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有する。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。バルク拡散体が、第2の面の光透過領域を通過する光を分散するために配置される。

【0010】

別の具体的な実施形態において、背面投射スクリーン用の光分散フィルムは、第1の屈折率を有する第1の材料から形成される第1の層を含み、第1の層は、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である第1の光軸と、を有する。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含み、構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する少なくとも2つの側壁を備えた基部を有する。内部反射面は、第1の材料と第2の材料との間の界面によって形成される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。少なくとも1つの構造体は、第1の光軸上に位置決めされた画像光源からフィルムを通過する発散光に平行に選定された角度で配置された2つの側壁のうちの少なくとも1つを有する。

【0011】

光分散フィルムの別の具体的な実施形態において、フィルムは、第1および第2の対向する面を有する第一のフィルムを含む。第1のフィルムは、第1の屈折率範囲内の第1の屈折率を有する。第1のフィルムは、第1の屈折率範囲より小さい第2の屈折率を有する構造体材料から形成される構造体を含む。構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する少なくとも1つ以上の側壁を備えた基部を有する。第1の内部反射面は、構造体材料と第1のフィルムの材料との間の界面によって形成される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。第1の面に隣接する第1のフィルムの第1の屈折率は、第2の面に隣接する第1のフィルムの第1の屈折率とは異なる。

【0012】

別の具体的な実施形態において、光分散フィルムは、第1の屈折率を有する第1の材料から形成される第1の層を含み、第1の層は、第1および第2の対向する面と、第1の面に垂直である第1の光軸と、を有する。第1の層は、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料から形成される構造体を含む。構造体は、第2の面に第1の面に向かって延在する1つ以上の側壁を備えた基部を有する。金属被覆は、第1の反射面を形成するために、第1の材料と第2の材料との間の側壁の少なくとも一部に配置される。構造体基部は光吸収材料を含み、第2の面の光透過領域が構造体基部の間に規定される。第1の反射面は、個々

の光透過領域を通る光を非対称に分散する反射構成単位を形成する。バルク拡散体は、第2の面の光透過領域を通過する光を分散するために、第1の材料の内部に配置される。

【0013】

光学フィルムを製作するための具体的な方法は、基板上に構造体を注型硬化することを含み、構造体は第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、基板上に光吸収基部を備え、開放基板領域が基板上の隣接する構造体の間に規定される。この方法はまた、第1の材料と第2の材料との間の界面に反射面を形成するために、構造体および開放基板領域を第1の屈折率より大きい第2の屈折率を有する第2の材料で上塗りすることを含む。反射面は、第2の材料基板を通して伝播する光をフィルムの光軸に実質的に平行な方向に開放基板領域に向かって反射するように配置される。

【0014】

光学フィルムを形成する別の具体的な方法は、第1の屈折率を有する第1の材料のフィルムの第1の面上にグループを形成し、グループの間の第1の面の開放領域を備えることを含む。この方法はまた、第1の面の開放領域上に光散乱体を形成し、第1の屈折率より小さい第2の屈折率を有する第2の材料でグループを満たし、第2の吸収材料が光学的に吸収するようにすることを含む。

【0015】

光学フィルムを形成する別の具体的な方法は、基板上に構造体を注型硬化することを含み、構造体は第1の屈折率を有する第1の材料から形成され、基板上に光吸収基部を備え、開放基板領域が基板上の隣接する構造体の間に規定される。この方法はまた、反射面を形成するために構造体の少なくとも一部の情報に金属層を配置することと、金属層および開放基板領域を第2の材料で上塗りすることと、を含む。反射面は、第2の材料基板を通して伝播する光をフィルムの光軸に実質的に平行な方向に開放基板領域に向かって反射するように配置される。

【0016】

本発明の上記の概要は、本発明のそれぞれ示された実施形態またはすべての実装を説明しようとするものではない。さらに具体的に扱う図面および詳細な説明

は、これらの実施形態を例示するものである。

本発明は、添付の図面に関連して本発明のさまざまな実施形態を以下の詳細な説明を考慮すれば、より十分に理解されと思われる。

本発明はさまざまな修正および別の形態に修正することができ、その詳細は図面の一例によって示されており、詳細に説明されると推測される。しかし、説明された具体的な実施形態に本発明を限定されることを意図するものではないことを理解されたい。それどころか、添付の請求項によって定義されているように、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、すべての修正物、等価物、代替物を網羅することを意図している。

【0017】

詳細な説明

本発明は一般に、さまざまな異なるスクリーンアセンブリに適用可能であり、具体的には背面投射システムに用いられるスクリーンアセンブリに適している。詳細には、本発明は、観察者の最もいそうな場所が周知である用途に有用であり、本発明は、スクリーンのすべての部分からの光を観察者が最もいそうな場所に指向する際に、スクリーンの向こう側の明るさの一様性を増大するために有用である。

【0018】

背面投射ディスプレイ100は、図1および図2を参照して説明される。ディスプレイは、スクリーン104の背面に画像を投影するイメージプロジェクタ102を含む。画像は、スクリーン104によって透過されるため、スクリーン104の向こう側の一定の点に位置する観察者106は、スクリーン104を通して投影される画像を見ることができる。背面投射ディスプレイ100は、たとえば、1台以上の背面投射テレビジョン、1台以上の背面投射コンピュータモニタまたは任意の他の背面投射ディスプレイ装置であってもよい。

【0019】

本発明の一実施形態によれば、画像をスクリーンアセンブリ104の背面に投影するために、背面投射ディスプレイ100には、たとえば、液晶ディスプレイ型ライトプロジェクタまたは任意の他の適切なタイプのイメージプロジェクタな

どのイメージプロジェクタ102を用いることができる。背面投射ディスプレイは、比較的小さなデータモニタから大型スクリーンテレビジョンおよびビデオウォールまでさまざまなサイズが可能である。投影ディスプレイ100はまた、「Projecting Images (投影画像)」と題した欧州特許出願第783133号に記載されているようなさまざまな投影系など、その筐体内部で折り返された画像投影経路に依存していてもよい。尚、当該特許の内容は参照によって本願明細書に引用されるものとする。以下の詳細から明らかであるように、このようなシステムは、以下の本願明細書で説明されるさまざまなスクリーンアセンブリの利用によって特に利益を得られると考えられる。

【0020】

そこで、さまざまなスクリーン特性についてさらに詳細に説明する。1つの重要なスクリーン特性は、ゲインである。スクリーンのゲインは、視角の関数として、スクリーンの明るさを表す。ゲインは、一般に、すべての角度に対して1に設定された理想的なランバート標準のゲインを有するランバート反射体を用いて較正される。スクリーン（スクリーン素子）のピークゲインは、ある角度で最も高いゲインに相当する。たとえば、垂直入射で後方から照射されるバルク拡散体スクリーンのピークゲインは一般に、スクリーン面に垂直を成す角度でスクリーンを透過する光の場合に観測される。

【0021】

別の重要なスクリーン特性は、視角である。スクリーンの視角は、本願明細書で用いられるように、スクリーンのゲインがピークゲインの半分まで下がった角度である。さまざまな状態において、視角は、最大輝度の角度と、透過画像の輝度がスクリーンの最大輝度の半分にまで下がった角度との差に対応する。一般に、最大輝度は、スクリーン面に垂直な方向に透過される光の場合に生じる。

【0022】

背面投射システムの特定の用途は、所望の視角を決定する。観察者が最も位置していそうな領域に光を指向することによって、スクリーンの輝度の角度依存を制御することが一般に有利である。たとえば、背面投射ディスプレイがデータモニタである場合には、観察者は一般に、スクリーンに対して中央に位置し、かつ

スクリーンから約1～3フィートの範囲に位置する。スクリーンの中央に対する垂直線の上に、観察者の眼を位置付けることができるが、観察者は一般に、スクリーンの向こう1または2フィート程度の距離からスクリーンを見ることはない。さらに、プライバシーまたは安全性の理由から、スクリーンの垂線に対してたとえば、 30° 以上の角度で、スクリーンから出る輝度を削減することが好ましいと考えられる。これにより、スクリーンの軸から離れた位置にいて、恐らく、スクリーンの内容を見る権限を持たない人が、スクリーン上の情報を読取る可能性を削減する。

【0023】

背面投射スクリーンに関する別の用途は、ホームテレビジョンシステムにあり、観察者はテレビジョンスクリーンの前方の直線的な位置以外の位置に座ることが一般的であるため、一般に、大きな水平角度にわたるスクリーンの輝度の角度依存を指向することが望ましい。他方、スクリーンのはるか上またははるか下の位置からテレビジョンスクリーンを見る観察者は、ほとんどいないため、垂直方向におけるスクリーンの視角を削減することが一般に望ましい。したがって、テレビジョンの場合の好ましい視角は一般に、水平方向よりも垂直方向に小さい。一定の用途では、テレビジョンスクリーンからの光の垂直発散は、テレビジョンスクリーンからの垂線に対して下方向に傾斜していることが好ましい場合もある。これは、たとえば、床からテレビジョンを見ている観察者に配慮している。このような例では、観察者は一般に、任意の長さの時間、立ってテレビジョンを見ることはないため、テレビジョンスクリーンから上方向に光を偏向することはあまり重要ではない。

【0024】

スクリーンの重要な特性は、望ましくない色またはスペckル効果を裂けることができる能力である。ある種のスクリーンでは、スクリーン上に異なる色の画素状のスポットの不規則なパターンとして色が観測される場合がある。このようなカラーアーティファクトは一般に、異なる波長が異なる方向または異なる効率で散乱されるような散乱などの波長依存効果から生じる。波長依存効果の結果として、異なる色が物理的に分離され、投影スクリーンの観察者側で観測されうる

ようになる。艶消し仕上面などの散乱面は、特にスペckルおよび色の問題を受けやすい。

【0025】

背面投射ディスプレイが、ますます高い解像度を必要とする用途、たとえば高精細度テレビジョンに用いられる場合には、背面投射スクリーンによって得られる解像度がさらに重要となる。スクリーンの解像度は一般に、スクリーンに投影される画像において識別することができるきわめて微細な細部の尺度として定義される。

【0026】

ここで、図2Aの例を考えると、イメージプロジェクタ102によって生成される画像光110は、スクリーンアセンブリ124に指向される。スクリーンアセンブリ124は一般に、分散層134および支持部を形成するためのガラス板136をはじめとする観察者によって見られる画像を制御するための複数の異なる層を含む。分散層134は、スクリーンの特定の点を通過する光を円錐角度に分散または拡散し、スクリーンから遠方側の観察者がその特定の点からの画像光を検出することができるようにする。分散層134は一般に、スクリーンの向こう側のすべての点からの光を分散し、観察者がイメージプロジェクタ102によってスクリーンアセンブリ124の上に投影された画像全体を見ることができるようにすることは、十分に理解されたい。

【0027】

本願明細書では、「分散する」なる語は、画像光の方向を変化させる任意のプロセス、たとえば、散乱、拡散、屈折または反射、あるいは1つ以上の方向に視角を生成する任意の他の対処法を指すために用いられる。この語を使用する場合に、波長依存特性を必ず含むわけではない。「分散角度」なる語は、光が入射方向に対して分散、たとえば散乱、屈折または反射される角度である。分散は、バルク拡散体を用いる場合に一般に得られるように、対称性または等方性であってもよい。また、たとえば、垂直方向における視角が水平方向における視角と異なる場合には、分散は、非対称性または非等方性であってもよい。「分散面」とは、分散の幾何学的な面を指す。たとえば、水平方向にフィルムによって分散され

る光は、水平分散面内または水平分散面に平行な方向に分散されることを指してもよい。

【0028】

光112の軸上の光線は、視角 2θ を形成するために分散層134によって分散される。イメージプロジェクタ102からの軸外の光線110は、スクリーンアセンブリ124の端部を照射し、角度 α だけ軸上の光線112から離隔されている。軸外の光線110が分散層を通過するとき、このような光線は、スクリーンの垂線に対して角度 α である光線111を中心にして $\pm\theta'$ だけ分散される。散乱事象の特性は背面投射スクリーンの他の光学特性に依存するため、角度 θ' は角度 θ に等しくても等しくなくてもよい。

【0029】

別のスクリーンアセンブリ104が、図2Bに示されており、イメージプロジェクタ102からの光110は、分散層114に入射される前にフレネルレンズ113によって平行光線にされる。分散層114は、たとえば、ガラススクリーンであってもよい支持層116の上で支持される。この場合には、スクリーン104の端部を透過する分散光は、スクリーンに垂直である光線115を中心にして分散される。フレネルレンズを備えていないスクリーンアセンブリ124より勝るアセンブリ104の1つの利点は、軸上の観察者が検出するようにするために、スクリーンの端部からの光を分散しなければならない角度が小さくなることである。角度が増大すると、分散される光の強度は一般に減少するため、フレネルレンズを有するスクリーンアセンブリ104で観察者によって見られる画像は一般に、フレネルレンズを用いない場合のスクリーンよりさらに均一に強度が強く見える。

【0030】

テレビジョンスクリーンの場合の所望のゲイン特性の一例が、図3に示されている。この図は、テレビジョンで用いられているスクリーンの場合に得られるように、ゲインを視角 θ に関連付ける2つの曲線302, 304を示している。幅の広い方の曲線302は、ゲイン G を水平方向における角度 θ の関数として示している。言い換えれば、曲線302は、観察者がスクリーンから側方向に離れる

ように移動するとき、観察者によって認識されるスクリーンの明るさを示している。水平視角 θ_H は、水平方向に分散される光が最大輝度の半分に低下する角度である。

【0031】

幅の狭い方の曲線 304 は、ゲインの依存性を垂直方向に見られるスクリーンに対する角度の関数として示している。上述したように、テレビジョン用途では、ほかの方法で床および天井を照らす光を無駄にしないようにするために、スクリーンからの画像が比較的狭い範囲の角度で垂直方向に指向されることが一般に望ましい。このようにすることにより、所期の観察領域に位置する観察者によって認識されるスクリーンの明るさが増大する。垂直視角 θ_V は、光強度が最大強度の2分の1である角度であり、水平視角 θ_H より小さい。

【0032】

したがって、水平視角 θ_H と異なる垂直視角 θ_V を形成するために、分散が非対称性である背面投射ディスプレイスクリーンに関する複数の用途があることは十分理解されるべきである。また、一方向、たとえば垂直方向における視角は、スクリーンを通る軸を中心にして対称である必要はない。たとえば、スクリーンの軸より上の角度が増大すると、スクリーンの軸より下の角度が減少する場合より垂直方向におけるゲインは、急激に減少する可能性がある。曲線 306 に関して示されているように、 $\theta = 0^\circ$ でそのピークゲインであるが、上方より下方のほうが多くの光を発散している。

【0033】

スクリーン性能の重要な尺度は、コントラストである。コントラストは一般に、投影される黒い画像の輝度に対する投影される白い画像の輝度の比である。その機能に関して、数字のコントラスト数は、光源および画像光学素子に左右される。スクリーンの明るさが増大すると、コントラスト比が増大する傾向があり、投影される黒い画像が一層黒くなる。一例では、システムのダイナミックレンジに関してコントラストを測定してもよい。ダイナミックレンジは、周辺光のないときのコントラスト比の測定値である。投影ディスプレイが周辺光のあるときに使用される場合には、周辺光の一部がスクリーンから反射される可能性がある。

反射光は一般に、鏡面反射成分と拡散成分の両方を含む。周辺反射は、スクリーンコントラストを劣化させる傾向がある。したがって、スクリーンが周辺光のあるときに用いられる場合には、コントラスト比もスクリーンの周辺光を吸収する能力に左右される。スクリーンからの周辺反射の量を低減することが特に望ましい。したがって、周辺反射率の量は、スクリーン性能の別の有用な尺度を提供する。

【0034】

米国特許第5,768,014号に説明され、図4Aに示されている光を分散する1つの対処法は、画像光源から光を受光する入射側に前面フレネルレンズ402を有する単層スクリーン400を用いることである。複数の屈折プリズム404が、スクリーンの射出面406に設けられる。プリズム404は、二等辺三角形プリズムとして形成され、その基部が射出面406と同一平面を成す。プリズム404の屈折率は、周囲のバルク材料408の屈折率より小さい。プリズム404内の吸収材料が、プリズム404の中に入ってくる任意の光を吸収する。プリズム404は層410, 412, 414に配置され、プリズム404の位置は各層の間に互い違いに配置される。プリズム404の間の射出面406のクリア部分416は、面散乱体として作用する微細な艶消し面で形成される。

【0035】

スクリーン400の断面を示している図4Bを参照して、スクリーン400の作用を説明する。画像光源からの光420が、フレネルレンズ402に入射され、伝搬方向に沿って光を平行光線にする。次に、光は、射出面406に向かって伝搬される。光の一部は、プリズム404とバルク材料408との間の境界面422で遮断される。光がプリズム境界面422で射出面406のクリア部分416に向かって内部全反射するように、プリズムの頂点の角度 θ およびプリズム404の屈折率とバルク材料の屈折率の差が選択される。光は、垂直面に対して一定の角度で射出面406を通して伝播し、微細な艶消し面によって一部散乱を生じる。フレネルレンズ402によって平行光線化された光の一部は、クリア部分416に直接入射し、光線424によって示される実質的に直交方向にスクリーン400の外へ伝搬する。したがって、プリズム404による内部全反射は水平

方向の光を分散させるために用いられ、微細な艶消し面は垂直方向および水平方向の両方に等方性の散乱を生じる。プリズム404の基部は、スクリーン400の表示面に光吸収材料を設ける。プリズム基部による周辺光の吸収によって、スクリーンにコントラストを形成する。

【0036】

スクリーン400に関する複数の問題が、米国特許第5,768,014号では手付かずのまま依然として残っている。1つの問題点は、面散乱体の利用である。スクリーン400の射出面に等方性の散乱がない場合には、光はA, B, Cとラベル付けされた3つの異なる方向に沿ってのみ放出される。その結果、スクリーン400の水平方向のゲインには3つのピークがあり、1つのピークは0°（方向A）であり、別の2つのピークは、中央ピークを中心にして対称に位置する（方向B, Cに対応する）。比較的滑らかな水平ゲイン曲線を形成し、ゲイン分布が3つのピークによって支配されないようにするために、微細な艶消し面で大量に散乱しなければならない。すなわち、微細な艶消し面は、比較的大きな角度で光を散乱しなければならない。しかし、垂直視角を形成し、水平ゲイン分布を滑らかにするために、面散乱体、特に十分に高度な散乱を生じる面散乱体を利用すると、表示画像にスペックルおよび色の問題が生じる。散乱体によって与えられる散乱の程度を増大させることによって、面散乱体から生じるスペックルを低減することができる。しかし、スペックルを低減するために光の散乱を増大させる必要条件是、所望の水平視角および垂直視角を形成するために必要な散乱の量とは逆方向に進む恐れがある。

【0037】

面散乱体の利用に関する別の欠点は、フィルムが別のフィルムに積層される場合に散乱特性を犠牲にすることである。積層の効果は、光が高い屈折材料から射出するときに生じる屈折率の差を低減することであり、散乱も減少する。面散乱体がフィルムにおいて水平ゲイン分布を滑らかにするための唯一の機構である場合には、このことは特に重要となりうる。したがって、微細な艶消し面の利用によって、スクリーンの性能の範囲を限定する恐れがある。

【0038】

スクリーン400に関する別の問題点は、光が2度以上内部反射される場合にフィルムの透過率が低下する恐れがあることである。したがって、最大透過率を実現する隣接するプリズムの間隔は、光が2つ以上のプリズムによって反射されないほど十分に大きい。したがって、最大透過率のために、プリズムの間隔は必要な視角によって決まる。より大きな水平視角が必要である場合には、プリズム間の間隔が増大する。しかし、プリズム間の間隔が増大することにより、スクリーン上の黒い領域の比が減少し、スクリーンコントラストが劣化する。したがって、スクリーンコントラストは、スクリーンの透過率または視角に左右される。

【0039】

スクリーン400に関する別の問題点は、フィルムの製作方法が複雑であるため、製作コストが増大する原因となることである。

【0040】

本発明の重要な利点は、面散乱体の利用に対するフィルムの依存性を低減することである。その結果、内部反射から生じるゲイン分布の非一様性を実質的に低減するために、本発明を用いることができるため、フィルムの他の特性に悪影響を及ぼすことなく、異なる視角を水平方向および垂直方向において確定することができる。さらに、スクリーンコントラストにおける制限を低減することができるため、視角またはスクリーン透過率に制限されることなく、スクリーンコントラストを増大させることができる。本発明の実施形態は、内部反射面がスクリーン400に関して上述したようなゲイン曲線における大きなピークを低下させるため、すなわちゲイン分布における非一様性を低減するために配置されるスクリーンである。本発明により、設計者は、分散面内で異なる方向における画像光の反射を選択することができる。

【0041】

本発明の具体的な一実施形態が、図5Aに示されている。フィルム500は、光を吸収し、かつ比較的低い屈折率である三角形の構造体504を1つの面に有する基板層502を含む。構造体は、基部でクリア領域508によって分離されている。高い屈折率材料の層506は、構造体504の上に重なり、隣接構造体504の間の空間を満たす。高屈折率層506は、バルク拡散体として作用する

ために拡散体粒子を加えてもよい。バルク拡散体は、上述した微細な艶消し面と同じ問題を被ることはない。第一に、バルク拡散体がスクリーンを通過する光の干渉性を断つため、スペックルの問題が低減される。第二に、複数の散乱事象は散乱事象の波長依存性を均す傾向があるため、色の問題が低減される。第三に、バルク拡散体は、その光分散特性に悪影響を及ぼすことなく、他の層に積層されることができる。

【0042】

構造体504は、短い構造体として形成され、たとえば、図4Aと示されたパターンに似たフィルムの市松模様に配置されてもよい。構造体はまた、実質的にフィルムの幅全体にわたって延在するリブとして形成されてもよく、または2つ以上の分散面に平行な方向に光を反射するように配置された反射面を有する2次元構造体として形成されてもよい。

【0043】

別のタイプのスクリーン層520が、図5Bに示されている。ここでは、基板502および構造体504は、第1の分散層500と同様である。バルク拡散体の層522は、クリア領域508の上であって、かつ構造体504の間の谷の底部に配置されている。高屈折率材料の上層524は、構造体504およびバルク拡散体層522の上に配置されている。別の実施形態（図示せず）において、構造体の上部に近い部分は拡散が小さく、構造体基部に近い部分は拡散が大きくなるように、拡散粒子の密度を徐々に変化させてもよい。また、構造体の上部に近い部分は拡散が大きく、構造体基部に近い部分は拡散が小さくなるように、拡散粒子の密度を徐々に変化させてもよい。

【0044】

図5Cに示されているような物品を製作するために、注型硬化法を用いてポリカーボネート基板フィルム（Bayerによって製作されたDE6-2）全体にリブ上の構造体として構造体504を形成することによって、分散層500が製作された。構造体504は、屈折率約1.51まで硬化された紫外線硬化ウレタンアクリレート樹脂（photomer 6010）から形成された。樹脂は、重量で約1500ppmのレベルまでカーボンブラックと混合した。構造体は

約100 μm のピッチで形成され、各構造体604の基部は幅80 μm 、クリア領域608は幅20 μm であった。各構造体604の内包角としても周知である頂角は30°、高さは約150 μm であった。

【0045】

高屈折率層506は、ビード添加樹脂を用いる平面化によって形成された。樹脂は硬化屈折率1.59の紫外線硬化性臭素化アクリレート配合物であり、等方性の拡散を形成するためにアクリレートポリスチレンビードを添加した。平均ビード径は約5 μm であり、ビードの屈折率は1.54であった。剥離ライナは、平面化および硬化中に適正な位置に配置された。最終的な物品は、図5Aに示されている分散層500のとおりであった。重量で0%、3%、7%、15%の異なるビード添加レベルが、異なる量の等方性散乱を加味するために用いられた。

【0046】

境界面に入射する角度は臨界角 θ_c より大きいため、高屈折率層506と構造体504との境界面に入射する光は、大部分は内部反射される。臨界角は、 $\theta_c = \sin^{-1}(n_1/n_2)$ で与えられ、式中、 n_1 は構造体504の屈折率、 n_2 は、高屈折率層506の屈折率である。しかし、構造体504と高屈折率層506との境界面に、吸収粒子の一部が存在してもよく、内部全反射が生じるのを妨げる。したがって、構造体504と高屈折率層506との境界面に入射する光の大部分を内部全反射することができるが、光のわずかな部分は内部全反射されず、部分的に反射または吸収されてもよい。境界面から反射される光は、内部反射されていることを表す。内部反射は、2つの誘電材料の間の境界面から大部分は生じる。

【0047】

垂直入射で光分散層500の入射面に入射する平行化された光に関して、光分散層500の水平および垂直ゲインが、図6Aおよび図6Bにそれぞれ示されている。図6Aにおいて、上部の曲線602、604は、ビード添加が0%である場合の水平方向のゲインを示している。他の曲線606、608、610は、そビード添加が3%、7%、15%である場合の水平ゲインをそれぞれ示している

。等方性散乱のすべての値に関して約 20° でゲインが減少しており、約 40° で中央以外のピークがあることがわかる。このようなピークは、構造体504によって内部反射される光であって、図4Bに示される方向「B」に放射される光に対応する光によって生じる。減少および中央以外のピークは、ビード添加量が少ない場合に、特に顕著であり、一般にスクリーンの作用に有害である。観察者の好みは一般に、スクリーンの明るさに関して、視角が垂直入射表示から増大するときに、低い値まで減少してから角度が増大するにつれて再び上昇するより、連続的に減少することである。また、分散層600によって透過される光の量は、ビード添加の割合によってあまり影響を受けないことがわかった。0%添加の透過率は10%未満、15%添加の透過率が10%以上であった。

【0048】

垂直ゲイン曲線の相当する設定値が図6Bに示されており、曲線622, 624, 626, 628, 630は、それぞれ水平ゲイン曲線602, 604, 606, 608, 610に対応する。等方性散乱量が増大するとき、垂直ゲインが減少し、垂直視角が増大する。その結果として、水平ゲイン曲線が最も滑らかである場合には、垂直視角は最も高い位置にある。分散層500は、水平ゲインが滑らかであることを保証するために高い程度の等方性散乱が必要であるという点で、スクリーン400と類似の問題を被ることを十分に理解されたい。しかし、このスクリーンは面散乱ではなくバルク拡散を利用するため、この実施形態は、スクリーン400に比べてスペックルおよび色分離を減少させるという利点があり、光散乱特性に悪影響を及ぼすことなく、別の層に積層されることができる。

【0049】

光を分散するための内部反射構造体を利用するスクリーンのゲインにおける減少部分および中央以外のピークの形成を減じるために、さまざまな対処法を用いることができる。これらの対処法のうちの一部は、スクリーンを通過する軸に対して2つ以上の角度に置かれている反射面を提供する反射構造体を利用する。たとえば、異なる構造体が異なる頂角を備えていてもよく、単独の構造体が切子面状の反射面または湾曲した反射面を備えていてもよい。

【0050】

内部反射の分散層700の具体的な一実施形態が、図7Aに示されている。低い屈折率材料から製作される光吸収構造体704は、基板702の面に配置される。水平方向および垂直方向に分散を生じるために、構造体704は、拡散ビードを添加することができる高屈折率層706で上塗りされてもよい。開放領域708が、構造体704の基部の間に置かれる。構造体の内部反射面710は、前述の実施形態のように直線ではない。その代わりに、面710は湾曲している。その結果、さしあたり任意の等方性分散を無視し、構造体704によって内部反射される光は、異なる方向の範囲で開放領域708を通過する。これは、たとえば図4Aに図示された実施形態と対照を成し、内部反射される光は1つの方向にあるクリア部分416を通過し、中央以外の大きなゲインのピークを生じる。

【0051】

これは、2つの隣接する構造体704の間の谷に入る平行光712を示している図7Bに示されている。この例の構造体面710は放物線形状であるが、この面には任意の適切な曲線を用いることができる。構造体704の上部に入射する光の部分は、著しい視射角で反射され、次に比較的小さな角度によって偏向され、角度 α_1 で基板702から射出する。構造体704の基部714に近い面710は、構造体704の上部以外の入射光の方向に対してさらに大きな角度に置かれ、次に基部714に近い面710に入射する光は、より大きな角度で反射され、角度 $\alpha_2 > \alpha_1$ で基板702から射出される。したがって、バルク拡散体による等方性分散を考慮しない場合であっても、内部反射光は、一定の範囲の角度にわたって分散層700から射出し、中央以外のゲインピークを減じることができる。たとえば、さらに射出光を分散するために、高屈折率層706内部に配置された分散ビードによる等方性分散を用いてもよい。曲面710は一定の範囲の角度にわたって射出光を分散するため、中央以外のピークを滑らかにし、減少部分を排除するために拡散体に必要な分散の程度は減少する。したがって、垂直視角の値を犠牲にする必要はほとんどない。

【0052】

別の具体的な実施形態が、図8Aに示されている。ここでは、分散層800は、基板802の面に配置される光を吸収する内部反射構造体804から形成され

る。隣接する構造体804の間の谷は高い屈折率材料806で充填され、クリア領域808が構造体804の基部812の間に置かれる。構造体804の内部反射面810は、互いに異なる角度で置かれている2つ以上の直線部分または切子面を含む。図示された具体的な例において、面810は、3つの直線部分810a, 810b, 810cから形成される。構造体基部にますます近い部分の場合には、直線部分810a, 810b, 810cへの光の入射角が増大する。したがって、内部全反射される光は、バルク拡散または他の等方性分散がない場合であっても、一定の範囲の角度にわたって基板802から射出される。したがって、直線部分を有する面810を含む構造体は、一定の範囲の角度にわたって、光を水平に発散するように形成されてもよい。ため、水平ゲイン分布における減少部分および中央以外のピークの両方の影響を減じることができる。したがって、この実施形態では、等方性分散を生じるための必要条件は緩和されるため、垂直視角の値を犠牲にする必要はほとんどない。

【0053】

このような具体的な実施形態および類似の実施形態において、偏向せずに内部反射される光が等間隔または段階的に増大する角度で高い屈折率材料から射出するように、各切子面の角度を選択することができる。さらに、異なる角度で射出する光の量を等しくするように、または増大する射出角に関して段階的に小さくなるように、または他の選択された特性を備えるように、各切子面の長さを選択してもよい。この実施形態により、適切な拡散体が基部812または高屈折率材料806全体の中に形成される場合には、ゲイン分布の減少部分および中央以外のピークを実質的に排除することができる。

【0054】

これは、概略的な形態で2つの切子面を有する構造体810によって形成される反射面820a, 820bを示す図8Bにさらに図示される。図は、反射面820a, 820b上の異なる点で入射する3つの光線822, 824, 826によって取られる経路を示している。反射面820a, 820bのそれぞれの水平範囲は、それぞれ w_1 , w_2 である。 w_1 , w_2 の値は等しくてもよく、または異なるように設定されてもよい。ため、各反射面820a, 820bは異なる量の

入射光を遮断する。

【0055】

第1の光線822は、上方反射面820aの上端に入射し、角度 β_1 で高屈折率材料806の下面828を通過する。第2の光線824は、上方反射面820aの下端に近い部分で入射、上方反射面820aから下方反射面820bに反射され、下方反射面820bから高屈折率材料806の下面828を通過する。光は、 β_1 より大きい角度 β_2 で射出される。第3の光線826は、下方反射面820bに直接入射し、 β_3 より大きい角度 β_3 で高屈折率材料806の下面828を通過して射出するように反射する。

【0056】

当然のことながら、光は、偏向しないスクリーン800を通過してもよい。したがって、2つの切子面のみを有する構造体を備えたフィルムは、拡散体または散乱体の影響を考慮することなく、4つの異なる方向に射出する光を形成する。軸以外のピークを低減させ、ゲインの減少を排除するために、これらの方向のそれぞれに光を発散するように拡散体または散乱体を用いてもよい。

【0057】

図7Aおよび図8Aに示される実施形態によって生じる重要な利点は、光が構造体によって効率的に焦点を結ぶことであり、その結果、隣接する構造体の間のクリア空間を小さくすることができる。したがって、スクリーン上のクリア領域を小さくすると同時に、スクリーン上の黒い領域が増大する。そのため、全体の透過率または視角を減じることなく、全体のスクリーンコントラストを増大させることができる。

【0058】

構造体の傾斜は、構造体の上部で最も大きく、構造体基部に近い位置で最も小さい必要はない。その代わり、構造体の傾斜、すなわち基板または構造体基部に対する構造体の面の角度を、構造体の上部により近い構造体面の場合には小さく、構造体基部により近い面の場合には大きくしてもよい。

【0059】

別の具体的な実施形態が図9に示されており、多数の光吸収内部反射構造体9

04が基板902上に設けられる。隣接する構造体904の間の谷は高屈折率材料906で充填され、クリア領域908は構造体904の基部912の間に置かれる。構造体は、平坦な反射面910であってもよいが、面910はまた、湾曲していてもよく、または直線部分を含んでいてもよい。異なる構造体の場合には、異なる頂角が用いられる。たとえば、構造体904a, 904b, 904c, 904dの頂角は、すべて異なる。中央以外のゲインピークの部分およびゲインの減少部分は、内部反射構造体の頂角に左右される。したがって、分散層900は異なる頂角を有する構造体904を備えているため、等方性分散が無視される場合には、内部反射される光は、一定の範囲の方向にわたって基板902から射出される。このように、この実施形態では、中央以外のゲインピークおよび減少部分の有害な影響を減じることができ、等方性分散を生じるための必要条件が緩和される。したがって、垂直視角の値を犠牲にする必要はほとんどない。

【0060】

図7Aおよび図8Aに示される実施形態と異なり、各構造体908の反射面は入射光に対して1つの角度のみを提供するため、光は1つの角度でのみ、その構造体から射出される。しかし、異なる頂角を有する複数の構造体を覆うほど十分に大きい単一の画素からの光を観察者の眼が、認識するほど十分に小さく構造体908を製作してもよいから、組合せ効果は、一定の範囲の角度にわたって、各画素から光を射出することである。

【0061】

増大した頂角により、光が高屈折率層906と基板902との間の境界面を通過するとき、構造体904の上部で反射される光が構造体基部からより大きな距離だけ移動することになる。したがって、構造体908の上部から反射される光が第2の反射をすることなく通過することができるように、1組の隣接する構造体904の間のクリア空間908の幅dを選択することが好ましい。したがって、構造体904c, 904dの間隔は、光線914, 916がその間のクリア領域908aを通過することができるように選択される。反射面910への入射角は第1の反射より大きいため、反射面からの第2の跳ね返りは臨界角より小さい角度であってもよく、吸収損失を生じることから、第2の内部反射は問題を

はらんでいる。さらに、高屈折率材料層906に拡散粒子が添加されている場合には、第2の内部反射は、さらなる損失を生じる恐れがある高屈折率材料層906内部の経路長を増大する。

【0062】

他方、スクリーンのコントラストはスクリーンの表示面上の吸収基部の小さな領域に左右されるため、構造体が接近するように配置される場合には、スクリーンのコントラストを増大することができる。したがって、構造体のアスペクト比に応じて隣接する構造体間のピッチを変更してもよい。構造体基部に近いクリア領域を交差する光を生じるアスペクト比を有するそれらの構造体、たとえばより小さな頂角を有する構造体の場合には、構造体間の間隔を小さくしてもよい。また、構造体のアスペクト比が構造体基部からさらにクリア領域を交差する光を生じる場合には、たとえば、さらに大きな頂角を有する構造体は、構造体間の間隔を大きくしてもよい。

【0063】

構造体間の間隔またはピッチは、一定であるように選択してもよく、または異なる構造体間で変化するようにしてもよい。たとえば、異なる構造体の場合には、構造体間の間隔は不規則であってもよい。構造体間の間隔が不規則であるフィルムは、フィルムを通過する光透過率を最適化するために、不規則な間隔に応じて、構造体頂角を選択してもよい。

【0064】

構造体904のパターンが一定の周期でないため、この実施形態は、モアレ縞を緩和するために有用であると思われる。モアレ縞は、表示されるパターンの周波数（たとえば、画素サイズに関連する画像装置のピッチ）の2倍未満であるサンプリング周波数（スクリーンピッチ）の結果として生じる干渉縞である。モアレ縞を生じる別のメカニズムは、サンプリング周波数（スクリーンピッチ）および画像周波数が互いにきわめて近い場合であり、その結果互いにうなりを生じる。モアレ縞を排除するため、または少なくともモアレ縞を見えにくくする1つの方法は、スクリーン周波数が画素周波数よりはるかに大きくなるように、スクリーンのピッチを小さくすることである。したがって、構造体間隔の周期を画素の

サイズより小さくなるように選択する場合には、モアレ縞を緩和することができる。また、異なる構造体の間隔が異なる、たとえば不規則である場合にも、モアレ縞を緩和することができる。

【0065】

別の実施形態が、図10に示されている。分散層1000は、基板1002の面上に配置されている内部反射構造体1004を含む。構造体1004は比較的低い屈折率の材料から形成され、比較的高い屈折率の層1006は構造体1004の間の谷を充填する。各構造体1004の基部1005は、分散層1000によって形成されるコントラストを強化するために、光吸収材料を含む。各構造体1004の残りの部分は、光吸収材料を含む必要はない。

【0066】

また、画像光源とスクリーンとの間の軸に平行であるようにするため、または画像光源と光分散層との間で伝搬する光を少なくとも部分的に再指向するために、光分散層1000には、画像光源からの光を平行光線化するためのフレネルレンズを設けてもよい。第1の面にフレネルレンズを用いてもよいが、この対処法は先に述べたような問題を生じる。

【0067】

埋込み型フレネルレンズを用いる別の対処法が、図10に示されている。埋込み型フレネルレンズは、1999年1月13日に出願された米国特許出願番号第09/229198号にさらに詳細に説明されている。当該特許は、参照によって本願明細書に引用されるものとする。フレネルレンズの射出面における屈折によって、光を実質的に平行光線化または再指向することができるようにするために、埋込み型フレネルレンズは、比較的高い屈折率材料から形成され、比較的低い屈折率材料に埋込まれる。したがって、この実施形態は、高屈折率層1006の上方に配置される比較的低い屈折率材料の層1020を含む。低屈折率材料層1020の上に埋込まれるフレネルレンズの面1024を備えたフレネルレンズ1022は、低屈折率材料層1020の上方に配置される。

【0068】

本発明に関して、空気中に第2の面を有するフレネルレンズを用いることがで

きる。米国特許出願番号第09/229198号に説明されているように、そのようなフレネルレンズは一般に、光の軸外の反射から生じるゴースト画像の問題を被る。本発明によって提供される1つの具体的な利点は、軸外のゴースト画像光が臨界角より小さい角度で構造体に入射してもよく、この場合には図21Aに示されているように、ゴースト画像は吸収されることである。迷光2110は、臨界角より小さい角度で構造体2104に入射するため、光の一部が吸収される構造体2104の中に入る。構造体2104は、構造体2104の中への光の経路を示すために、陰線を施して描かれる。光2110の別の部分が吸収される場合には、光2110の一部は、光線2122として反射されてもよく、別の構造体2104aにさらに入射してもよい。したがって、スクリーンの入射が和に入る迷光を吸収するために、この構造体を用いてもよい。

【0069】

別の利点は、スクリーンから入射面を通してゴースト画像を反射することができ、ゴースト画像が観察者にまったく伝搬しないことである。これは図21Bに示されており、迷光2120は2つの構造体2104の間で複数回反射し、スクリーンの観察者側から離れるように指向されているため、構造体2104の間のクリア領域2108を通して伝搬しないことを示している。したがって、この構造体は、スクリーンの入射側に入る迷光を再指向するためにももちいることができる。

【0070】

したがって、フレネルレンズの利用によって生じるゴースト画像を除去するために、本発明を用いることができる。また、スクリーンの入射側からスクリーンの観察者側まで伝搬する迷光の量を低減する場合にも本発明は有用であると思われる。

【0071】

本願明細書に記載される別の実施形態に関して、第1の面および第2の面のフレネルレンズ、埋込み型フレネルレンズおよび空気中に第2の面を有するフレネルレンズの両方をはじめとするフレネルレンズを用いることができることは、十分に理解すべきである。

【0072】

反射構造体および光吸収構造体は、異なる幾何学パターンであってもよく、また2つ以上の方向に光を分散するような形状であってもよい。第一に、図6Aに示された実施形態の斜視図であり、明確にするため、高屈折材料の層がない状態の図11に示される構成を考える。構造体604は平行に配置されてリブ状の構成を形成し、光をx方向のみに分散するような形状である。たとえば、光線1102は、偏向されることなく基板を通過し、光線1104は面610から反射され、x軸に平行である方向成分に関してx-z平面内に伝搬する。

【0073】

構造体604が直線である必要はなく、所望の方向に光を指向するために湾曲していてもよい。

【0074】

別の実施形態が図12に示されており、基板1202は1つの面1206上に配置された構造体1204を有する。高屈折率材料の層を構造体1204および基板の上方に配置してもよいが、説明を簡略化するため、これは示されていない。構造体1204の間にクリア領域1208があり、構造体1204によって反射された光が基板1202の中に入る。光がそれぞれx方向成分およびy方向成分を備えて進むように、構造体1204は、光を2つの方向、すなわちx-z平面内およびy-z平面内に分散するような形状である。光線1210はクリア領域1208に直接入射し、反射することなく基板の中に入る。光線1212はx方向に面する面1216のうちの1つから反射され、基板1202から射出し、x軸に平行な方向成分を備え、x-z平面に伝搬する。光線1214はy方向に面する面1218のうちの1つから反射され、基板1202から射出し、y軸に平行な方向成分を備え、y-z平面に伝搬する。したがって、構造体は、x方向およびy方向の両方に沿って光を反射するように指向される反射面を備えるような形状であってもよい。

【0075】

x方向およびy方向において異なる量の分散を形成するために、1つの方向における面の角度は、別の方向における面の角度とは異なってもよい。たとえ

ば、構造体1104は、ピラミッド形状であってもよく、x方向およびy方向に分散するために異なる設定の角度を備えていてもよい。このことは、図13Aおよび図13Bに示されている。図13Aは、x軸に平行である分散層1200の断面図を示している。中央以外のピークおよびゲインの減少部分の影響を緩和するために、図9に関して上述したのと同様に、3つの構造体1204は、3つの異なる頂角 θ_{1x} 、 θ_{2x} 、 θ_{3x} を備えることができる。さらに、光をy方向に分散するために、構造体は異なる頂角を備えることができる。図13Bは、y軸に平行である分散層1200の断面図を示している。中央以外のピークおよびゲインの減少部分の影響を緩和するために、構造体1204は、異なる頂角 θ_{1y} 、 θ_{2y} 、 θ_{3y} 、 θ_{4y} 、 θ_{5y} を備えることができる。当然のことながら、構造体1204はまた、中央以外のピークおよびゲインの減少部分の影響を緩和するために、湾曲した反射面、直線部分を有する反射面を備えていてもよいことは、十分に理解されると思われる。

【0076】

図12の構造体1204は、x方向およびy方向にストライプの「市松」模様を有するクリア領域1208を形成するために配置される。構造体の位置は異なってもよく、クリア領域の異なるパターンを生じる結果となる。たとえば、図14において、構造体1404は、その基部の角同士が接触するように、基板1402上に配置される。この結果、市松模様に似たクリア領域1408のパターンを生じ、画像光源からの光の正味のスループットを減少させることなく、スクリーンのコントラストを増大させるという利点を提供することができる。構造体の他の空間的な構成を用いてもよいことは、十分に理解されるべきである。

【0077】

図12および図14に示された形状以外の形状の2次元構造体を用いてもよいことは、十分に理解されると思われる。たとえば、矩形の基部、他の4面を持つ有用な形状の基部を有するように、構造体を形成してもよい。さらに、3、5、6をはじめとする他の数の面を有する基部を備えるように、構造体を形成してもよい。

【0078】

光分散層の別の実施形態が、図15に示されている。分散層1500は、基板1502の面上に配置される光吸収構造体および内部反射構造体1504から形成される。隣接する構造体1504の間の谷は高屈折率材料1506で充填され、クリア領域1508が構造体1504の基部1512の間に置かれている。構造体1504の内部反射面1510は直線であってもよい。高屈折率材料1506の被覆は、次第に増大する屈折率の層1506a, 1506b, 1506cを含む。層1506a, 1506b, 1506cは、2つ以上の方向から反射光を広げ、その光が焦点を結ぶように作用するため、隣接する構造体1504間のクリア領域のサイズを小さくすることができ、スクリーンコントラストを増大させる。

【0079】

第1の光線1514は、第1の高屈折率層1506a内の反射面1510から反射される。光線1514は、第1の高屈折率層1506aより屈折率の高い第2の高屈折率層1506bの中に入るときに、スクリーンの軸1520に平行な方向に屈折される。第1の光線1514は、基板1502の中に入る前に第3の高屈折率層1506cの中に入るときに、スクリーンの軸1520に対してさらに屈折される。

【0080】

第2の光線1516は、第2の高屈折率層1506b内の反射面1510から反射される。光線1516は、第2の高屈折率層1506bより屈折率の高い第3の高屈折率層1506cの中に入るときに、スクリーンの軸1520に平行な方向に屈折される。次に、第2の光線1516は、基板1502の中に入る。

【0081】

第3の光線1518は、第3の高屈折率ペイヤ1506c内の反射面1510から反射され、基板1502に入る前に、高屈折率層1506内でさらに屈折することはない。第3の光線1518は、高屈折率層1506内で屈折しなかったために、第2の光線1516より高い角度で基板1502から射出される。また、第2の光線1516は、第1の光線1514より屈折が小さいため、第1の光線1514より高い角度で基板から射出される。

【0082】

したがって、直線の反射面を有する構造体1504から反射される光を広げるために、積層された高屈折率材料1506を用いてもよい。このようにすることで、軸外ゲインピークおよびゲインの減少部分を緩和する。当然のことながら、切子面、湾曲した反射面を有する反射構造体に関しても、積層された高屈折率材料を用いてよい。さらに、積層された高屈折率材料1506の効果は、スクリーンの軸1520に対して光を指向するため、構造体基部1512の間隔を小さくすることができ、スクリーンコントラストの増大を伴う。

【0083】

屈折率が上部から下部へ減少するのではなく、上部から下部へ減少する場合には、積層された高屈折率材料を用いてもよい。そのような積層された高屈折率層はまた、平坦な反射面から反射される光の角度範囲を増大させる効果があると推測される。しかし、そのような層は、光が伝搬するときに焦点を結ぶのではなく、光の焦点をぼかす傾向があると推測されるため、反射構造体は、隣接する構造体からの第2の反射を回避するためにさらに遠くへ広げる必要があると考えられることから、コントラストを減少させることができる。

【0084】

上部から下部へ徐々に変化する屈折率を有する高屈折率材料が積層された高屈折率材料と同様に作用することは、十分に理解されるべきである。したがって、フィルム1500の積層された高屈折率材料は、徐々に変化する高屈折率層によって取って代わられてもよい。

【0085】

本発明は、水平視角および垂直視角の相互依存を緩和するために特に有用であるため、垂直分散面に光を分散するために、面散乱体を用いてもよい。一例が図16に示されており、上部基板面の上にある構造体1604がクリア領域1608によって離隔されている基板を有するフィルム1600を示している。高屈折率材料の保護被覆1606は、構造体1604およびクリア領域1608を被覆する。保護被覆1606と基板との間に屈折率の差がある場合には、構造体基部1612の間のクリア領域1608における保護被覆1606と基板1602と

の間の境界面1614は、クリア領域1608を通過する光を光学的に散乱するような構造を備えていてもよい。たとえば、光を等方的に散乱する不規則な艶消し面、または微小構造または微小ホログラフィを有する境界面などの光を非対称に散乱する面を備えていてもよい。面散乱体を形成する方法の一例は、構造体1604の形成前に、基板1602上に散乱面を形成することである。次に、基板の屈折率と厳密に整合する屈折率を備えるように、構造体1604が基板1602上に形成される場合には、屈折率整合によって、構造体1604の基部で散乱体を効率的に除去し、構造体基部間のクリア領域1608においてのみ面散乱体を残すと推測される。この対処法の利点は、観察者の側から基板に入射する周辺光が、吸収基部1612に入射する前に散乱されることである。

【0086】

面散乱体を用いる別の例が図17に示されており、構造体1704と、構造体基部1712間のクリア領域1708と、を被覆する高屈折率材料の保護被覆1706を備えた基板1702上の低屈折率構造体1704を有するフィルム1700を示している。基板1702の下面1714は、基板1702から射出する光を光学的に散乱する構造を備えていてもよい。たとえば、下面1714は、光を等方的に散乱する不規則なつや消し面を備えていてもよく、または微小構造または微小ホログラフィを有する面などの光を非対称に散乱する面を備えていてもよい。

【0087】

開放領域で用いられる微小構造面の具体的な一例が、図22に示されている。ここでは、光を吸収する低屈折率材料の構造体2204が、基板2202の上方に配置される。比較的高い屈折率の被覆2206は、構造体2204と、構造体2204間の開放領域2208の上に重なっている。屈折構造体2210は、開放領域を通過する光を屈折するために、開放領域2208において基板2202の上部分に配置される。屈折構造体2210は、たとえば、基板に埋込まれたレンチキュラーレンズであってもよい。屈折構造体2210はまた、2つ以上の分散面に光を発散するレンズレットとして形成されてもよい。レンズレット屈折構造体2210は、たとえば、構造体2204から生じる反射分散と同一の方向に

水平分散面に光を発散するためのほか、垂直分散面に光を分散するために用いることができる。

【0088】

光分散層1800の別の実施形態が図18に示されており、内部反射構造体の形状が、スクリーンの中心からの距離の関数として変化する。ここでは、源1820は、画像光を高屈折率材料の層1806に埋込まれた低屈折率材料の複数の構造体1804を有する光分散層1800に向かって指向する。構造体1804はまた、スクリーンに対するコントラストを形成するために、光吸収材料を含んでいてもよい。

【0089】

構造体1804は、スクリーンから射出される光の発散を緩和するような形状であってもよい。リップ、オフセット型ピラミッドとして構造体1804を形成してもよく、またはスクリーンの中央を中心とした輪のような放射方向に対称である設計に形成してもよい。

【0090】

構造体1804に入射する光が内部全反射を受けるため、構造体1804の間の開放空間1808を通して指向されるように、構造体1804と高屈折率層1806との間の屈折率の差を選択する。図19に関して説明される一実施形態において、前縁1804aを角度 θ_1 が 5° であるように構造体を設定する。高屈折率層1806を通して構造体1804の上部を通過するだけの光線に平行であるように、後縁1804bを設定してもよい。この角度では、スクリーンの中央から離れる方向に内部反射される光はないため、スクリーンからの光の発散全体が緩和される。

【0091】

高いスクリーン解像度を維持するために、構造体1804の間隔は、スクリーン画素サイズより小さいことが好ましい。さらに多くの光を吸収する領域がスクリーンの表示側に設けられるため、開放空間1808の全領域を縮小することにより、スクリーンコントラストを増大する。しかし、構造体1804を密接すぎないように設定する場合には、1つの構造体1804の前縁1804aから反射さ

れる光を隣接する構造体1804の後縁1804bの中に反射する可能性があるため、光の損失が生じる。したがって、スクリーン透過率とスクリーンコントラストとの間に相殺関係がある。

【0092】

本発明のフィルム製作の別の方法が、図20A～図20Cに関連して示されている。第一に、図20Aに示されているようなグループ付きのフィルム2000が、比較的高い屈折率を有する材料から形成される。注型硬化工程を用いてフィルム2000を形成してもよい。熱硬化であっても光硬化であってもよい。フィルム2000の下側のグループ2002は、平坦な面2004によって隔てられ、ランドとしても周知である。

【0093】

平坦な面2002は、拡散体2006の層で被覆される。拡散体2006の層は、図20Bに示されている仕上げ前の物品を製作するために、上記と類似のバルク拡散体であってもよい。たとえば、リソグラフィ印刷、凸版印刷またはオフセット印刷などの印刷工程を用いて、拡散体2006を平坦な面2002の上に被覆することができる。

【0094】

図20Cに示されているように、低屈折率構造体2008を形成するために、一旦、拡散体2006を塗布すると、グループ2002が、一般に平面化工程において比較的低い屈折率材料で充填される。低屈折率材料の薄いランドを形成するために、平坦な面2004に吸収材料を添加した低屈折率材料の薄層2010を残してもよい。

【0095】

反射分散スクリーンフィルムの製作方法の別の実施形態が、図23に示されている。第1のステップは、ステップ1で示されるフィルムを製作するために、たとえば、上述した注型硬化工程を用いて、基板2302上に複数の構造体2304を形成することである。次に、除去可能な材料の保護被覆が、構造体2304および基板2302の上方に塗布される。除去可能な材料は、フォトレジストなどのポリマーまたは、たとえばウエットエッチバック、レーザアブレーションま

たはドライエッチなどの制御された方法で除去可能な別のポリマーであってもよい。ポリマーを除去するためのさらなるエッチバック工程の例は、米国特許出願番号第08/999,287号で説明され、当該特許は参照によって本願明細書に引用されるものとする。次に、ステップ2および3で示されているように、クリア領域2308を覆っている隣接する構造体2304の間の谷の底部に部分2310のみを残すために、制御された方法で除去可能な材料を除去することができる。

【0096】

次いで、たとえば、真空めっきによってフィルム2300の上方に金属被覆2312を配置することができる。金属は、アルミニウム、または特定の用途に適した反射特性の任意の他の金属であってもよい。生じたフィルムが、ステップ4で示されている。

【0097】

次に、たとえば、リフトオフ工程において、残りの除去可能な材料2310を除去することができる。たとえば、除去可能な材料がフォトレジストである場合には、水酸化ナトリウム浴または噴射において、残りのフォトレジスト部分を除去することができる。他のタイプの除去可能な材料の場合には、適切な溶剤を用いて、残りの部分2310を除去することができる。続いて、たとえば、平面化工程を用いて、金属被覆された構造体2304および開放領域2308の上方に保護被覆層2334を配置することができる。構造体2304上に被覆された金属部分2332を備えた完成フィルム2330が、ステップ5に示されている。

【0098】

上述した他の実施形態のいずれに関しても、図23に示されているような金属被覆を用いることができる。適用可能である場合には、実施形態の異なる組合せも可能である。

【0099】

さまざまな実施例が上記に提供されたが、本発明は例示の実施形態の特性に限定されるわけではない。たとえば、多くの実施形態は基板層に関して説明された

が、基板層がなく、内部反射構造体を高屈折率層の中に埋込むことができる。他方、内部反射光分散層は背面投射スクリーンに用いられるさまざまな層のうちの1つに過ぎない場合もある。さらに、たとえば第1の構造体から第2の構造体に光が反射されてもよく、構造体家のクリア領域を通過する前に第2の構造体から光が反射されてもよいなど、フィルムを通過するときに光が2回以上の反射してもよいことを十分に理解されたい。構造体と高屈折率層との間の屈折率の差が十分に大きい場合には、第2の反射は内部全反射であってもよい。さらに、特に光が境界面に達する前に拡散散乱した場合には、高屈折率材料と構造体との間の境界面に臨界角未満の角度で内部反射が生じてもよい。そのような場合には、たとえば内部全反射が生じない場合であっても、依然として光の大部分を反射してもよい。

【0100】

フィルムに設けられる構造体が同一の高さであるように形成される必要がないことは、十分に理解されたい。また、光分散層および／またはスクリーンの外面には、ハードコーティングおよび汚れ防止コーティングなどの物理的な損傷に対する保護のための付加的なコーティングを施してもよいことは、十分に理解されたい。さらに、反射損失を低減するために、外面に反射防止コーティングを設けてもよい。

【0101】

さらに、上記の対処法のさまざまな組合せを含むように、反射分散スクリーンフィルムを形成してもよいことは、十分に理解されたい。たとえば、異なる隣接する構造体ペアの間に異なる構造体間の間隔を有する切子面状の構造体を用いて、内部反射スクリーンを形成してもよい。また、湾曲した反射面を有する構造体上に、金属コーティングを形成してもよい。

【0102】

上述したように、本発明は、光分散フィルムとしてディスプレイシステムに適用することができる。背面投射ディスプレイおよびスクリーンに特に有用であると考えられる。したがって、本発明は、上述の具体的な実施例に限定され则认为るべきではなく、むしろ添付の特許請求の範囲に明確に記載されているように

、本発明のすべての態様を網羅すると理解すべきである。さまざまな修正、等価な工程のほか、本発明を適用することができる多数の構造体は、本発明が本願明細書の説明に関して定めたものから当業者には容易に明白となると考えられる。特許請求の範囲は、そのような修正および装置を網羅することを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

背面投射ディスプレイを示している。

【図 2 A】

背面投射ディスプレイの具体的な実施形態の断面図を示している。

【図 2 B】

背面投射ディスプレイの具体的な実施形態の断面図を示している。

【図 3】

垂直角度および水平角度に関する視角に対してプロットされた光学的ゲインの曲線を示している。

【図 4 A】

光分散型スクリーンの一実施形態を示している。

【図 4 B】

光分散型スクリーンの一実施形態を示している。

【図 5 A】

異なる光分散層を示している。

【図 5 B】

異なる光分散層を示している。

【図 5 C】

部分的に製作された光分散層を示している。

【図 6 A】

図 6 A に示された光分散層のゲイン分布を示している。

【図 6 B】

図 6 A に示された光分散層のゲイン分布を示している。

【図 7 A】

本発明の一実施形態による湾曲した反射構造体を有する光分散層を示している。

。

【図7B】

本発明の一実施形態による湾曲型反射構造体を有する光分散層を示している。

【図8A】

本発明の実施形態によるファセット型反射構造体を有する光分散層の実施形態を示している。

【図8B】

本発明の実施形態によるファセット型反射構造体を有する光分散層の実施形態を示している。

【図9】

本発明の実施形態による光分散層の異なる実施形態を示している。

【図10】

本発明の実施形態による光分散層の異なる実施形態を示している。

【図11】

本発明の実施形態による光分散層の別の実施形態を示している。

【図12】

2次元の光分散を備えた本発明の実施形態による光分散層のさらなる実施形態を示している。

【図13A】

図12の光分散層の断面図を示している。

【図13B】

図12の光分散層の断面図を示している。

【図14】

2次元の光分散を備えた本発明の実施形態による光分散層のさらなる実施形態を示している。

【図15】

本発明の実施形態によるさまざまな屈折率を備えた上塗を有する光分散層の実施形態を示している。

【図16】

本発明の実施形態による散乱界面を有する光分散層の実施形態を示している。

【図17】

本発明の実施形態による散乱面を有する光分散層の実施形態を示している。

【図18】

本発明による光分散層の別の実施形態を示している

【図19】

図16に示された実施形態の低屈折率構造体の拡大図を示している。

【図20A】

本発明によるフィルムの製作方法における製作ステップを示している。

【図20B】

本発明によるフィルムの製作方法における製作ステップを示している。

【図20C】

本発明によるフィルムの製作方法における製作ステップを示している。

【図21A】

反射構造体による迷光の吸収を示している。

【図21B】

反射構造体による迷光の再指向を示している。

【図22】

本発明の実施形態による開放領域を通過する光を屈折するように位置決めされた屈折構造体を有する光分散層の実施形態を示している。

【図23】

本発明の実施形態による金属反射フィルムを形成するための方法のステップを示している。

【図1】

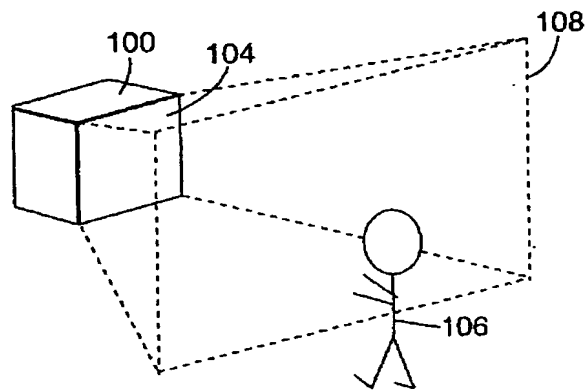


Fig. 1

【図2A】

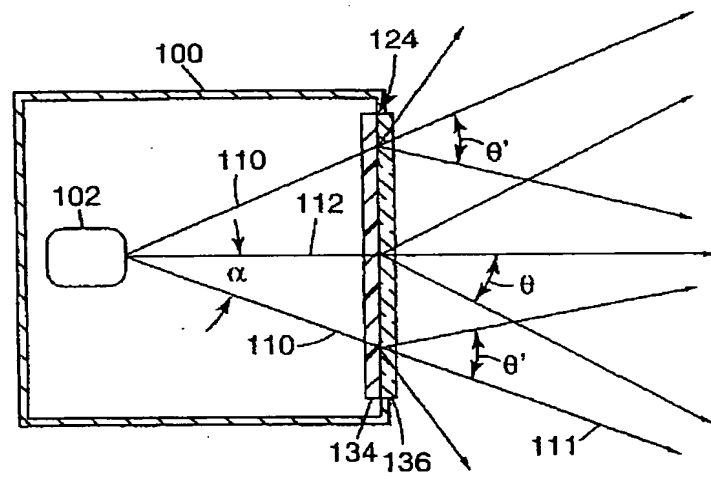


Fig. 2A

【図4A】

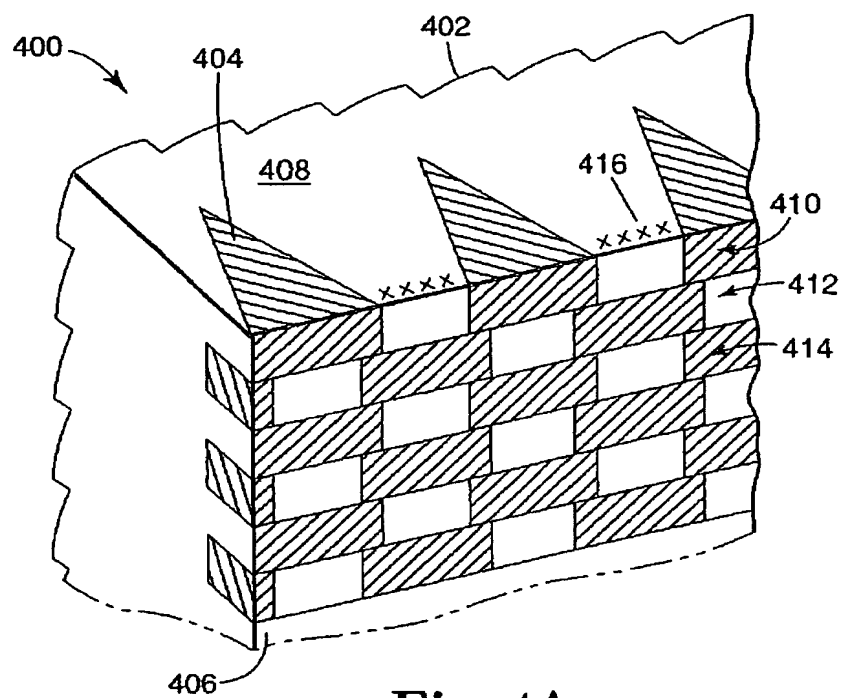


Fig. 4A

【図4B】

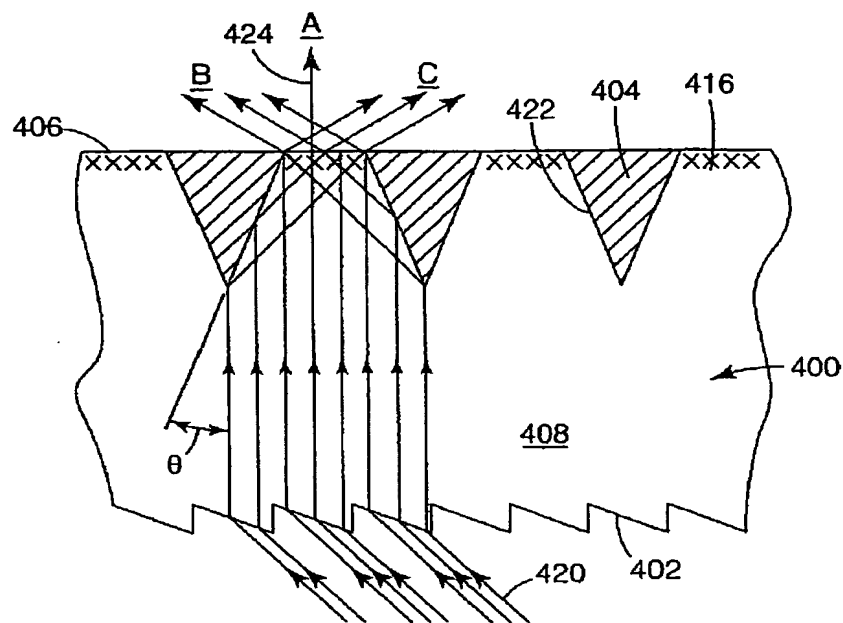


Fig. 4B

【図5A】

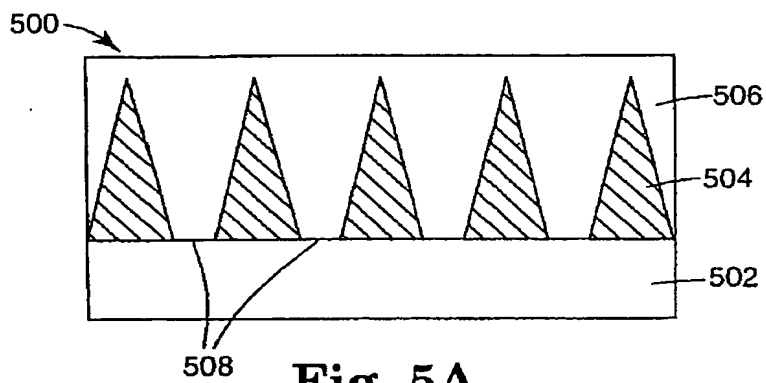
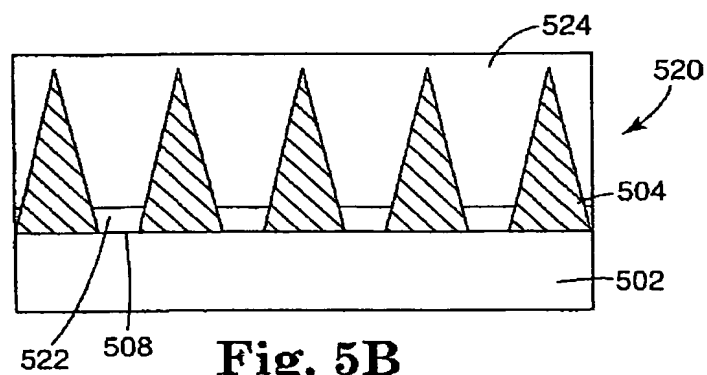
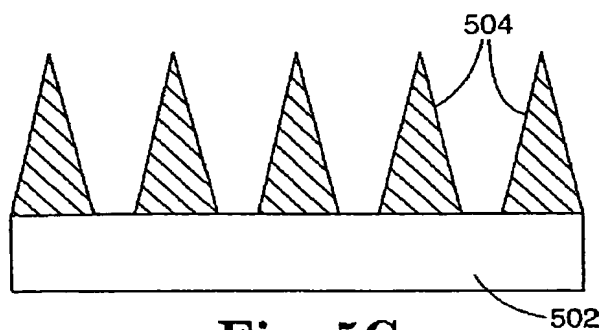


Fig. 5A

【図5B】

**Fig. 5B**

【図5C】

**Fig. 5C**

【図6A】

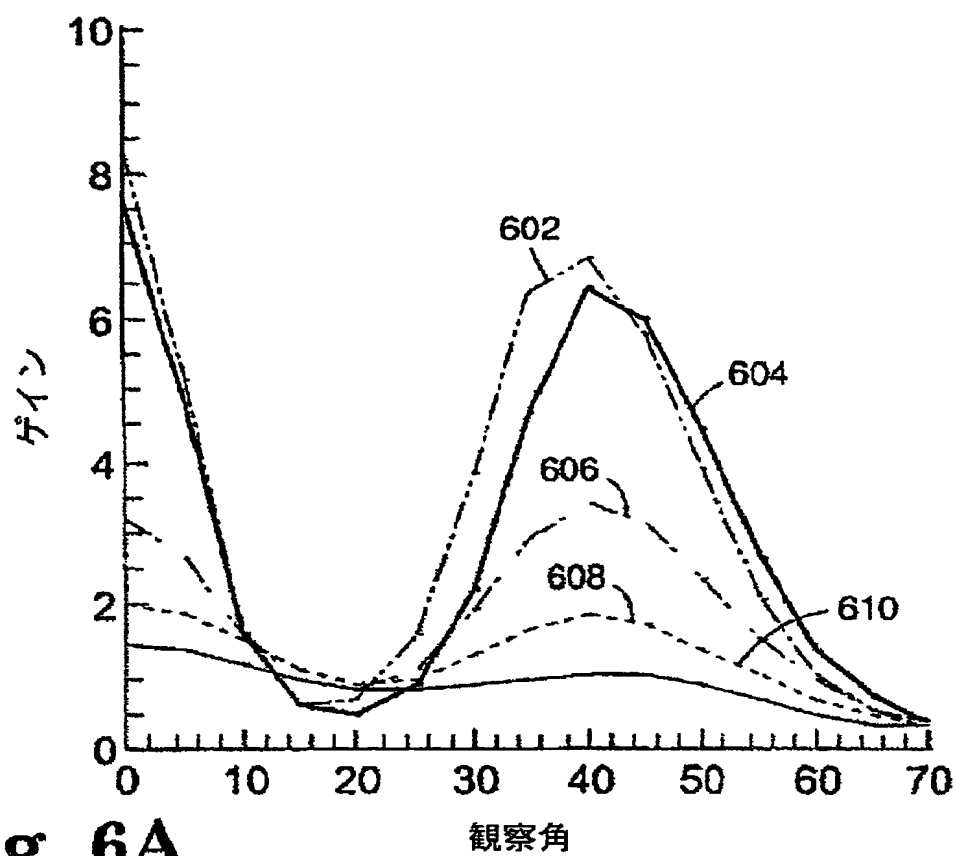
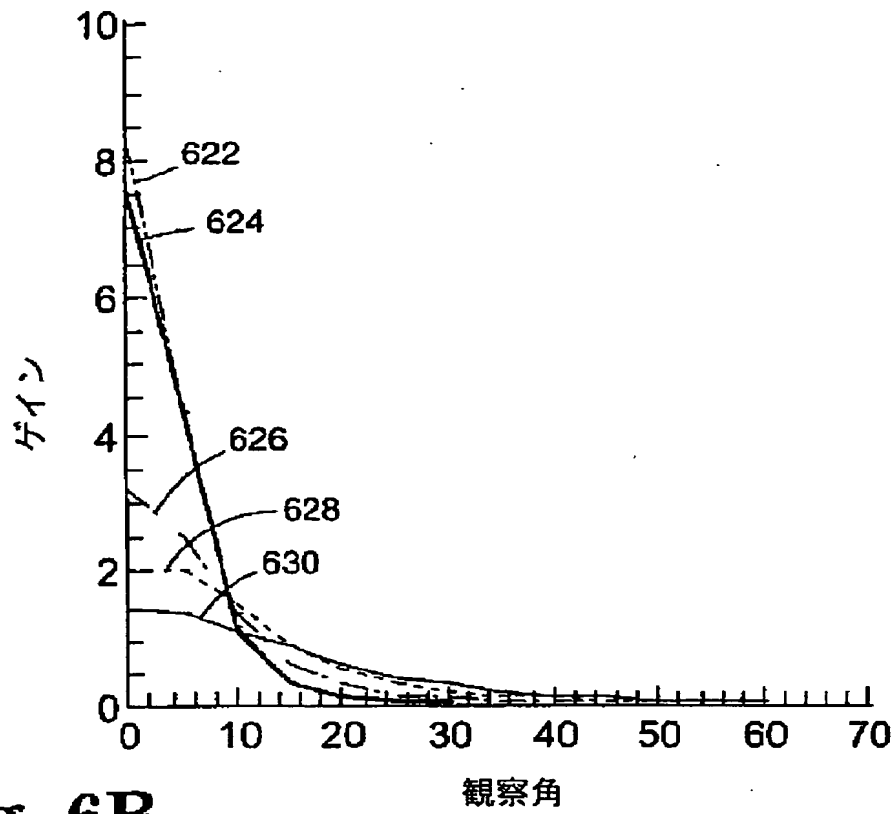
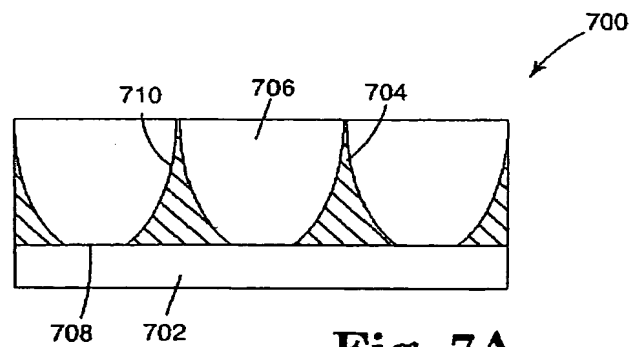


Fig. 6A

【図6B】

**Fig. 6B**

【図7A】

**Fig. 7A**

【図7B】

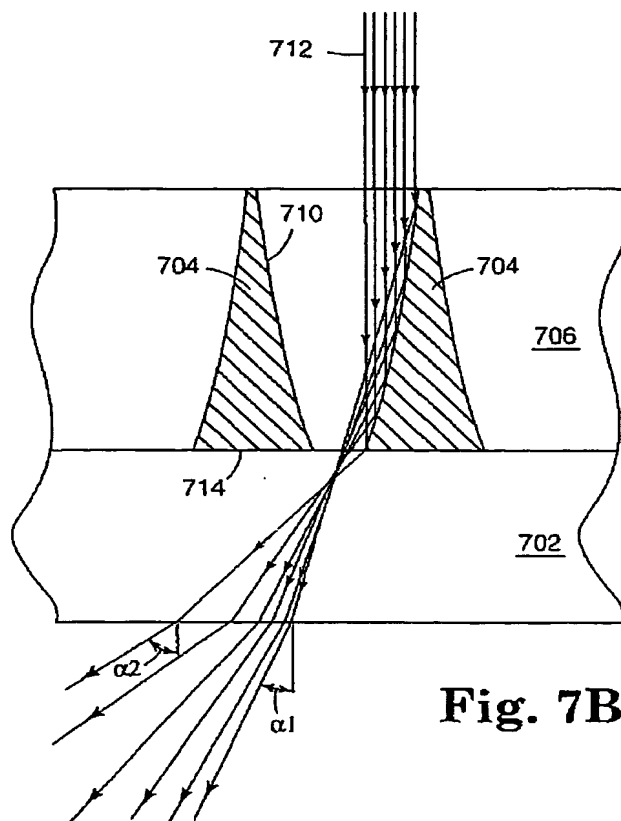


Fig. 7B

【図8A】

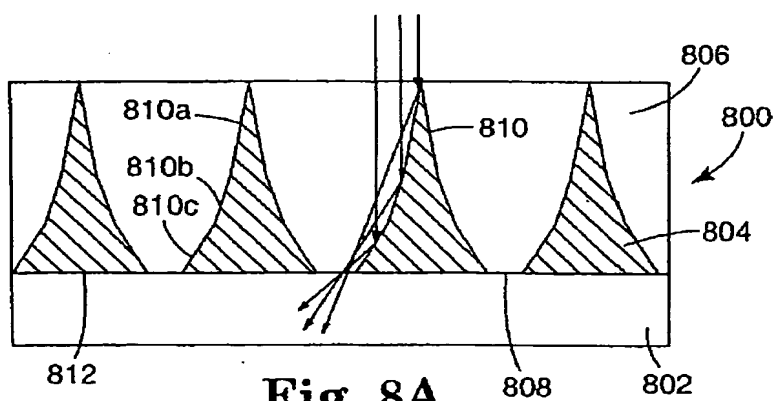
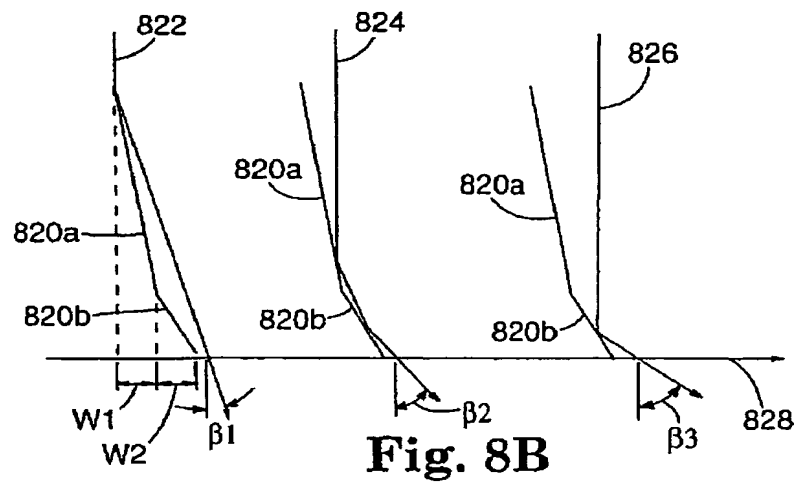
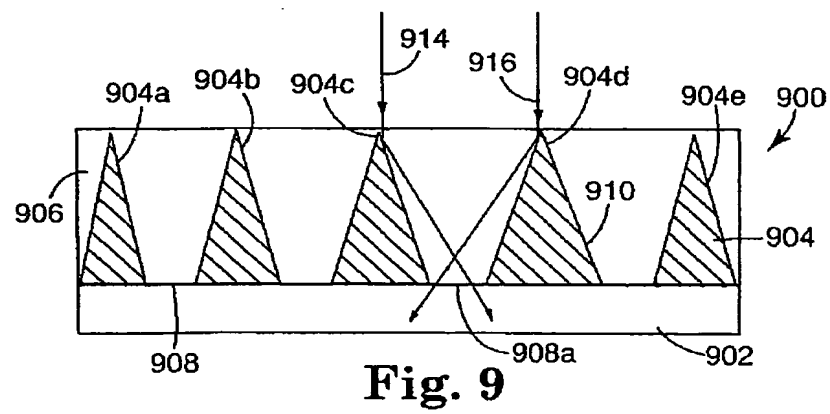


Fig. 8A

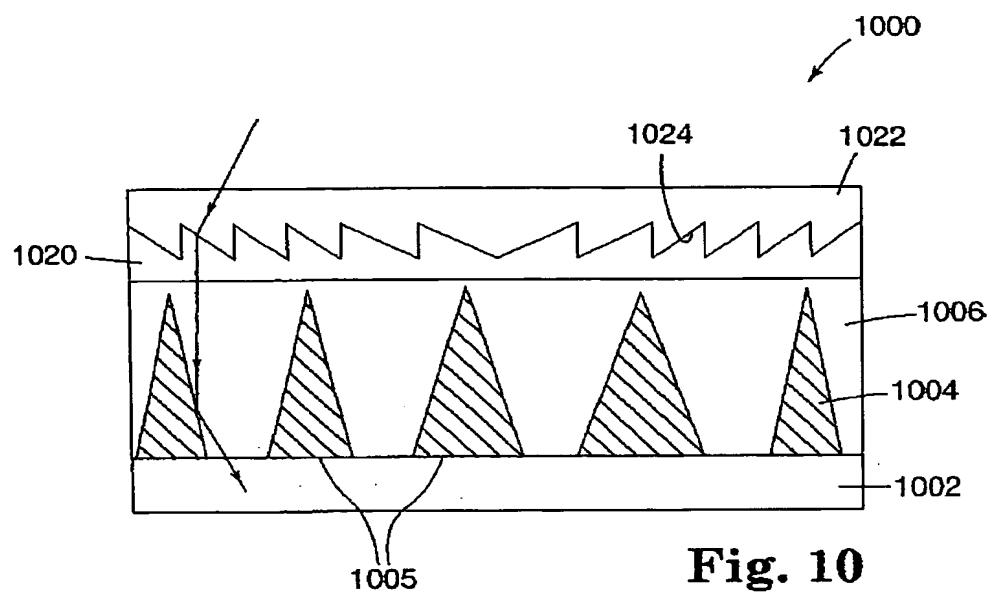
【図8B】



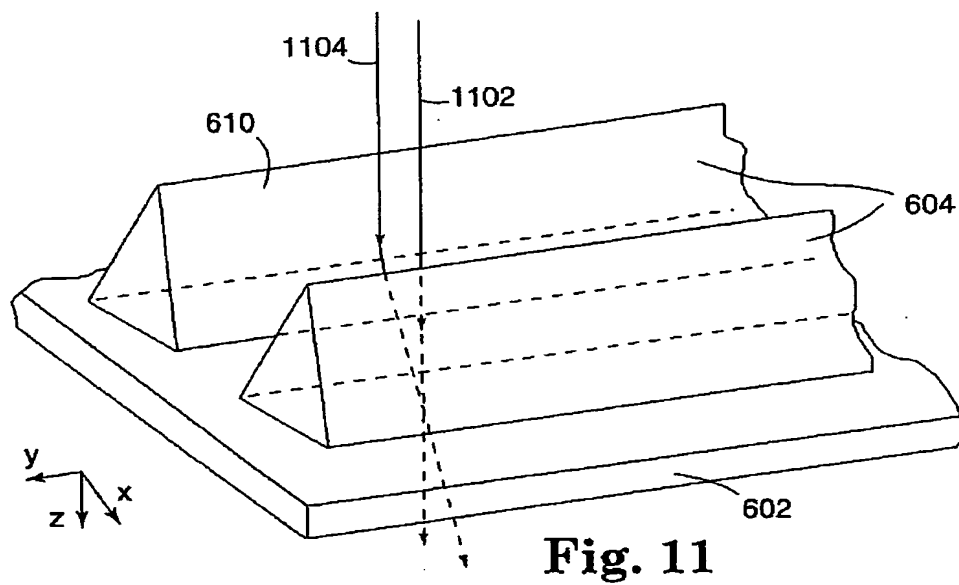
【図9】



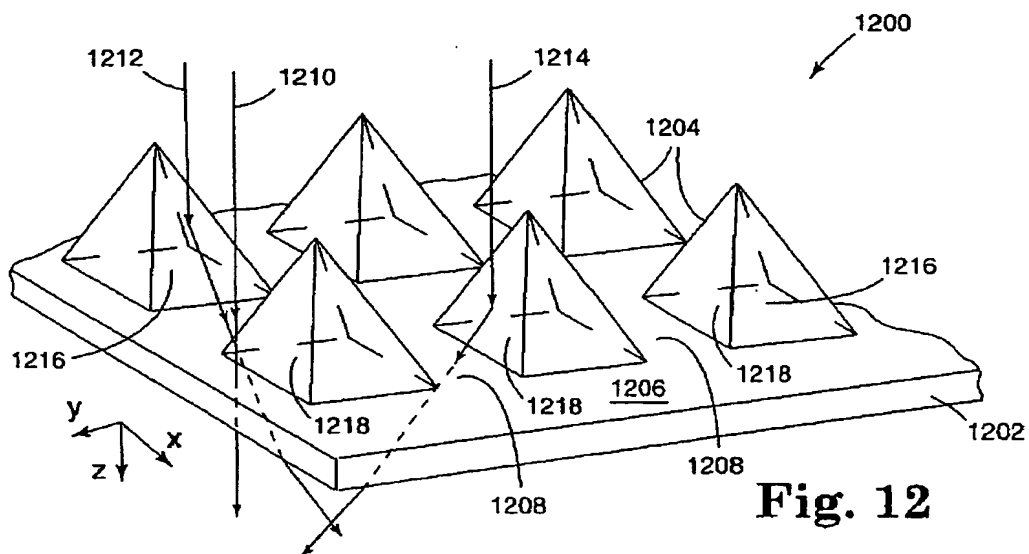
【図10】



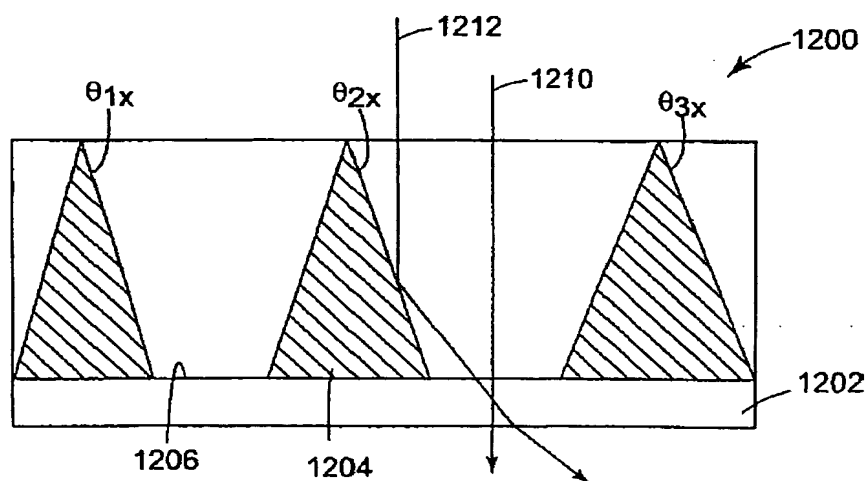
【図11】



【図12】



【図13A】



【図13B】

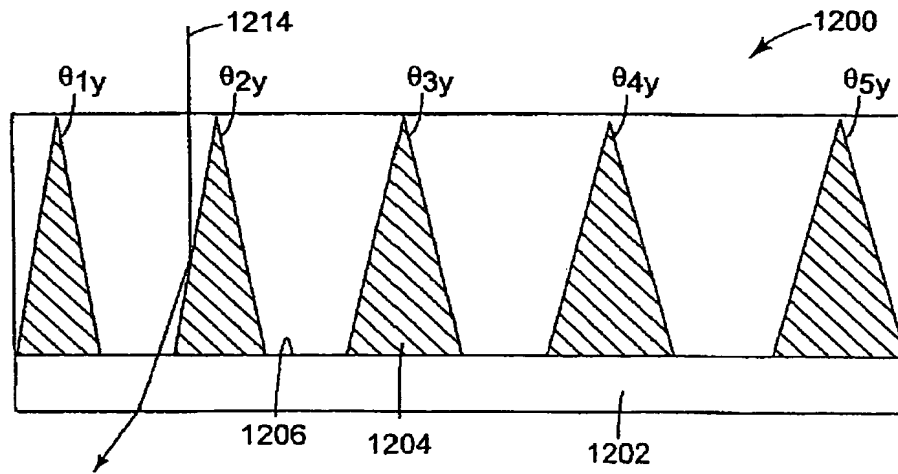


Fig. 13B

【図14】

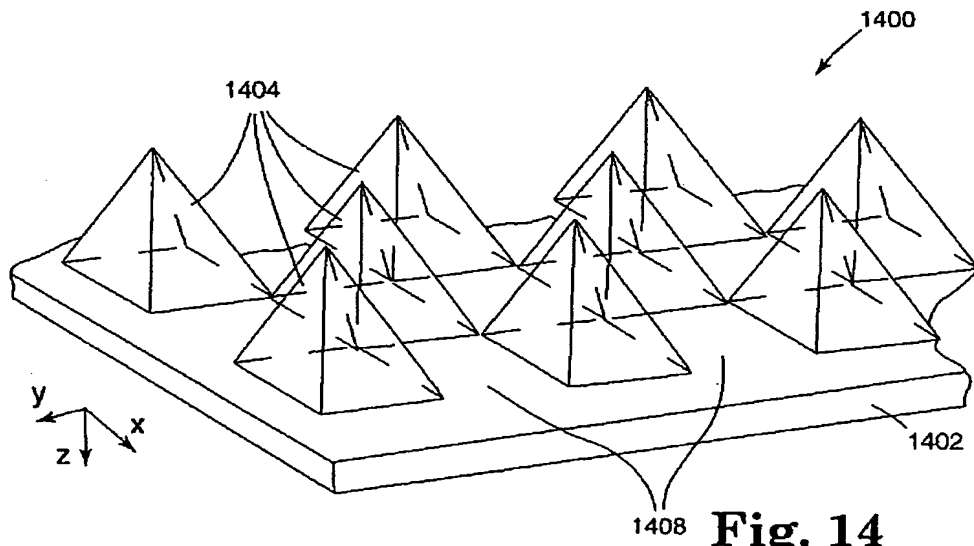


Fig. 14

【図15】

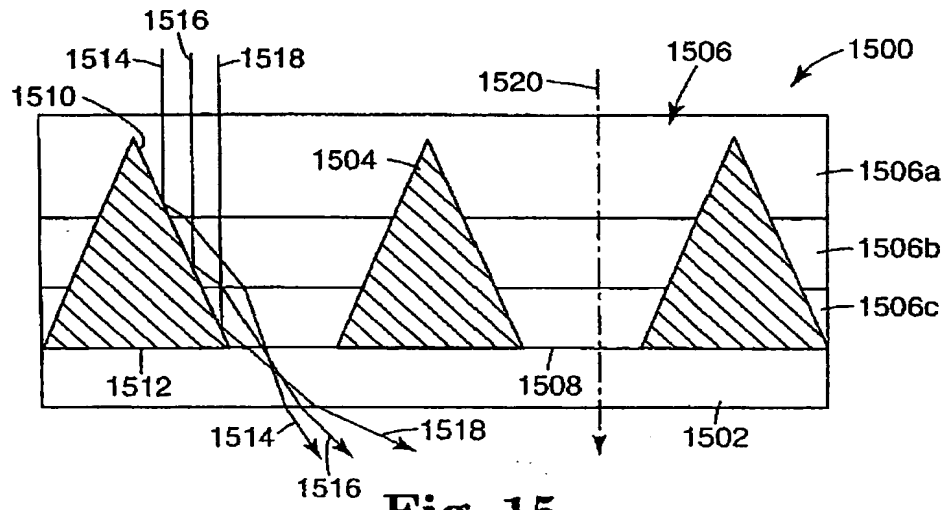


Fig. 15

【図16】

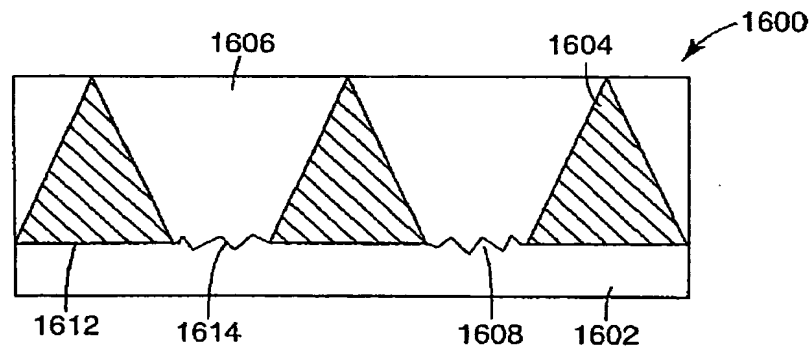


Fig. 16

【図17】

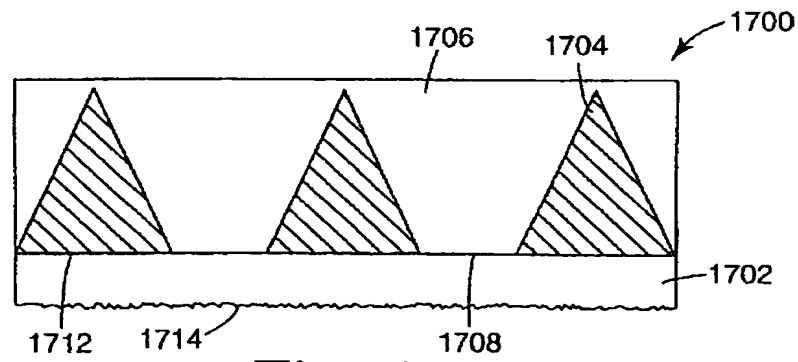
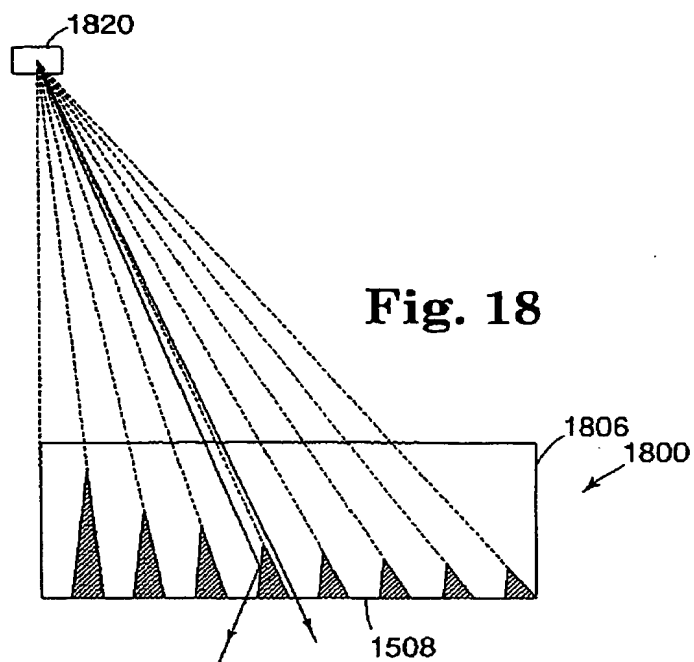
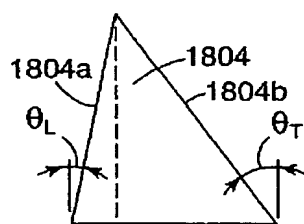


Fig. 17

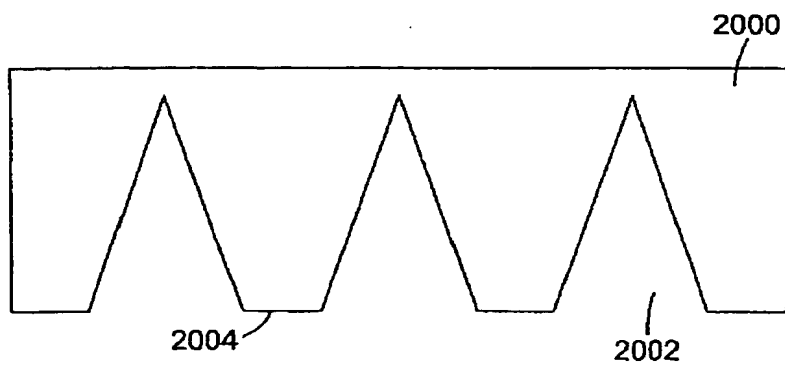
【図18】



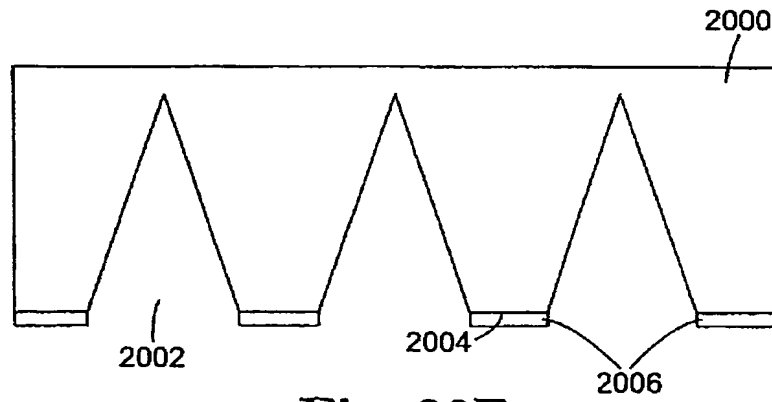
【図19】



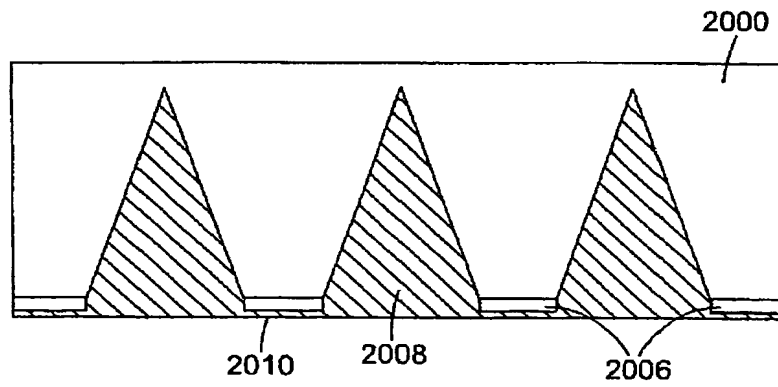
【図20A】



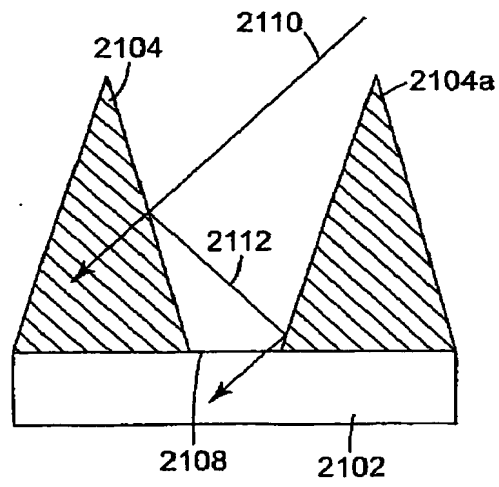
【図20B】

**Fig. 20B**

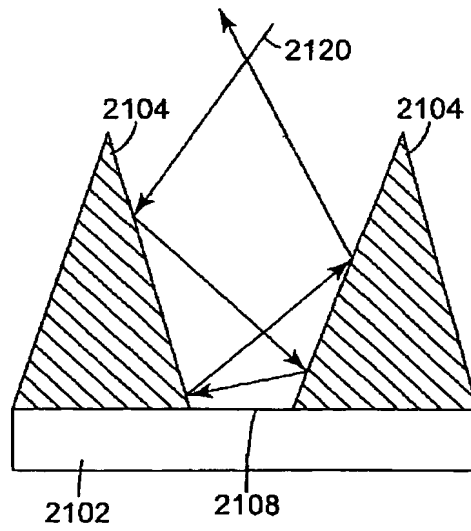
【図20C】

**Fig. 20C**

【図 2 1 A】

**Fig. 21A**

【図 2 1 B】

**Fig. 21B**

【図 2 2】

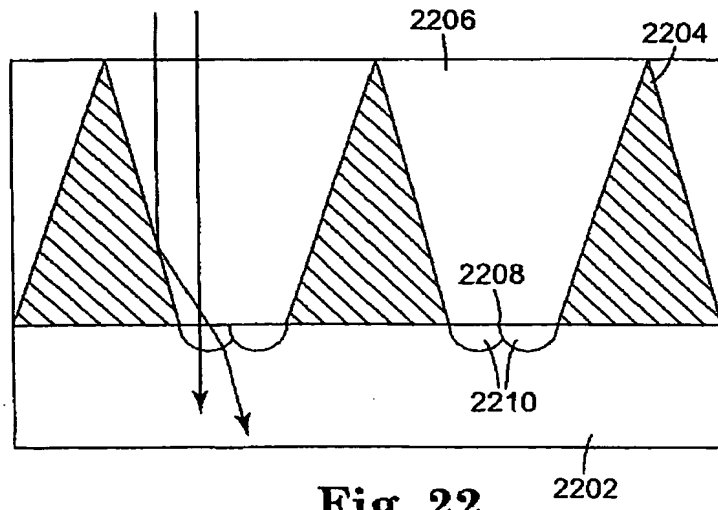
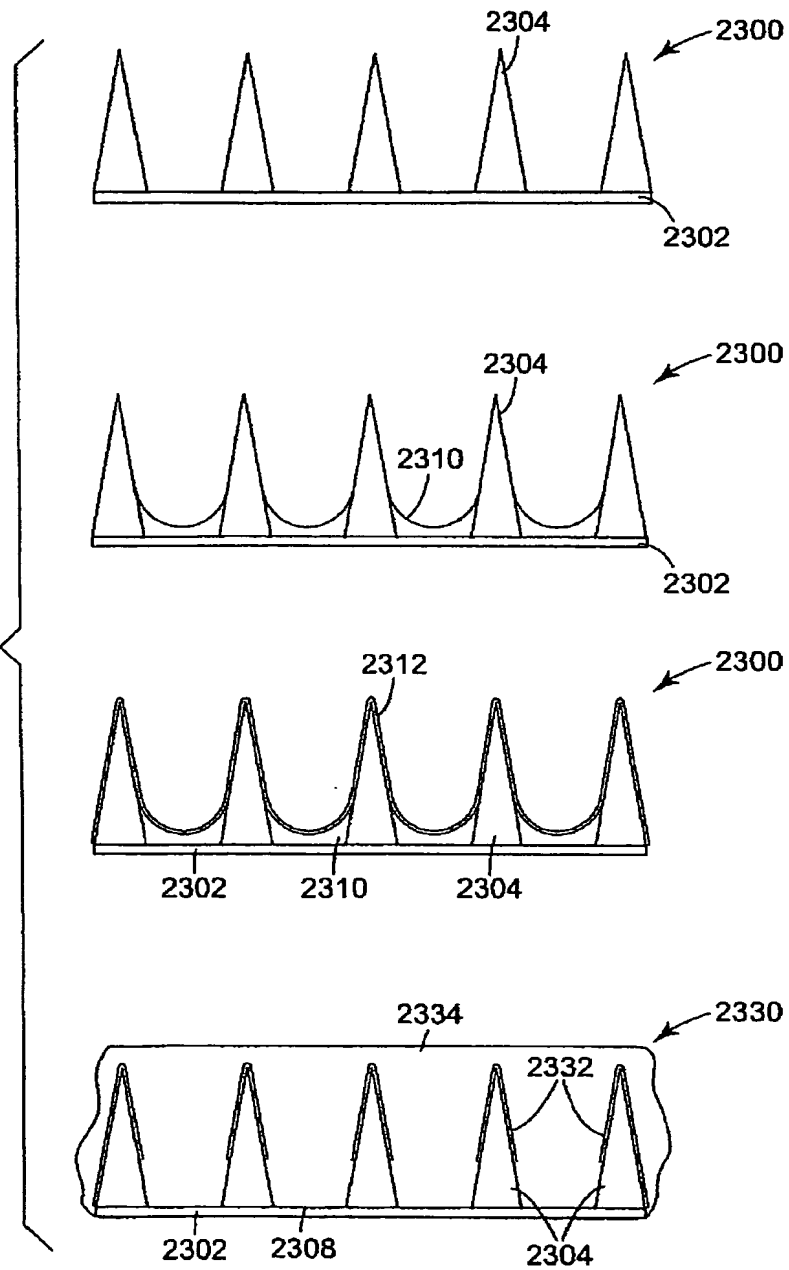


Fig. 22

【図23】

Fig. 23



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP 99/27250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G03B21/62		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G03B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI PAJ EPD-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 573 764 A (BRADLEY RALPH H) 4 March 1986 (1985-03-04) the whole document	1-67
A	US 5 768 014 A (LEE DONG-HEE) 16 June 1998 (1998-06-16) the whole document	1-67
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 899, no. 221 (P-386), 7 September 1985 (1985-09-07) & JP 60 079343 A (MITSUBISHI RAYON KK), 7 May 1985 (1985-05-07) abstract	1-67
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, each combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 March 2008		Date of mailing of the international search report 14.04.00
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 6018 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 360-2040, Tx: 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 343-1018		Authorized officer Björn Kallstenius

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2002)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 99/27250

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 309 (P-748), 23 August 1988 (1988-08-23) & JP 63 080241 A (MITSUBISHI RAYON CO LTD), 11 April 1988 (1988-04-11) abstract -----	1-67

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of Record sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 99/27250

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4573764 A	04-03-1986	CA 1253725 A	09-05-1989
		DE 3486212 D	28-10-1993
		DE 3486212 T	07-04-1994
		DK 609684 A,B,	01-07-1985
		EP 0148529 A	17-07-1985
		JP 1741215 C	15-03-1993
		JP 4026454 B	07-05-1992
		JP 60159733 A	21-08-1985
		KR 9406725 B	27-07-1994
US 5768014 A	16-06-1998	KR 177648 B	01-05-1999
		CN 1165317 A	19-11-1997
		DE 19627105 A	09-01-1997
		GB 2302963 A,B	05-02-1997
		JP 9034017 A	07-02-1997
JP 60079343 A	07-05-1985	NONE	
JP 63080241 A	11-04-1988	JP 1766804 C	11-06-1993
		JP 4055498 B	03-09-1992

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 トーマス, バトリック

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

(72)発明者 ネルソン, ジョン

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

(72)発明者 ホダップ, テッド

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

(72)発明者 チョウ, シン-シン

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

(72)発明者 ボコーニー, リチャード

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

(72)発明者 ラディヤス, ラグ

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ビー. オー. ボックス
33427

Fターム(参考) 2H021 AA05 BA21 BA22 BA26 BA27

BA32

2H042 BA01 BA02 BA04 BA14 BA15

BA19

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

Background Generally, this invention relates to the tooth-back projection screen incorporating total-internal-reflection structure in order to distribute the light which passes a screen in a detail further about a tooth-back projection screen.

[0002]

The tooth-back projection screen is designed so that the image projected on the tooth back of a screen may generally be transmitted to visual field space. The visual field space of a projection system may be comparatively large (for example, tooth-back projection television), or may be comparatively small (for example, tooth-back projection data monitor). The engine performance of a tooth-back projection screen can be expressed about various properties of a screen. As the general characteristic of screen used since the engine performance of a screen is expressed, existence of the artifact which is not desirable as for gain, a viewing angle, resolution, contrast, a color, a speckle, etc. is mentioned. Generally, it is desirable that it is the tooth-back projection screen which has high resolution, high contrast, and big gain. Moreover, it is desirable for a screen to extend light over the large whole visual field space. An unhappy thing's amelioration of the one characteristic of screen degrades other one or more characteristics of screen in many cases. For example, in order to consider the observer positioned to a screen in a wide range location, a level viewing angle may be changed. However, if a level viewing angle increases, since a perpendicular viewing angle may also increase across the range needed for a specific application, the whole screen gain decreases. Consequently, in order to manufacture the screen which has the engine performance which can approve [whole] about a specific tooth-back projection display application, fixed offset relation arises for the characteristic of screen and the engine performance.

[0003]

Therefore, the screen which improves the whole engine performance is still required at the same time it meets the minimum performance criteria required for the tooth-back projection display application for which a screen is used.

[0004]

Epitome of invention Generally this invention relates to the optical diffusion film and its manufacture approach for tooth-back projection screens. This film diffuses the light which passes it by reflecting light from the reflector vapor-deposited inside the film. A reflector is formed in the field of the structure inside a film.

[0005]

In 1 concrete operation gestalt, the 1st layer has the field where the 1st and the 2nd counter, and the 1st optical axis perpendicular to the 1st field including the 1st layer in which an optical distribution film is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer contains the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. The structure has the base equipped with one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field. The 1st internal reflection side is formed of the interface between the 1st ingredient and the 2nd ingredient. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. The 1st internal reflection side forms the reflective configuration unit which distributes light asymmetrically

through each light transmission field. The 1st reflector forms the field arranged at at least two include angles to the 1st optical axis.

[0006]

In another concrete operation gestalt, the 1st layer has the field where the 1st and the 2nd counter, and the 1st optical axis perpendicular to the 1st field including the 1st layer in which an optical distribution film is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer contains the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. The structure has the base equipped with one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field. The 1st internal reflection side is formed of the interface between the 1st ingredient and the 2nd ingredient. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is demarcated between structure bases including a light absorption ingredient. The 1st internal reflection side forms the reflective configuration unit which distributes light asymmetrically through each light transmission field. Since light is reflected in the direction selected in the dispersion surface, the 1st reflector is arranged.

[0007]

In another concrete operation gestalt, the 1st layer has the field where the 1st and the 2nd counter, and the 1st optical axis perpendicular to the 1st field including the 1st layer in which an optical distribution film is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer contains the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. The structure has the base equipped with one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field. The 1st internal reflection side is formed of the interface between the 1st ingredient and the 2nd ingredient. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. The 1st reflector forms the field arranged at two or more include angles to an optical axis. All the light reflected by the 1st anti-slant face is reflected by the insulation-insulation interface.

[0008]

In another concrete operation gestalt, the film for tooth-back projection screens contains the substrate layer which has the 1st substrate stratification plane. The structure formed from the 1st ingredient equipped with the 1st refractive index is arranged with the structure base on the 1st substrate stratification plane. The side attachment wall of the structure extends in the direction which separates from a substrate. A structure base is formed from a light absorption ingredient. A clear field is specified to the 1st substrate stratification plane between structure bases. The up layer formed from the 2nd ingredient which has the 2nd larger refractive index than the 1st refractive index is arranged above the clear field of the structure and the 1st substrate stratification plane. In the case of the light substantially spread [inside an up layer] to a substrate in the perpendicular direction to the substrate, the interface between an up layer and a side attachment wall forms an internal reflection side.

[0009]

In another concrete operation gestalt, the optical diffusion film for tooth-back projection screens contains the 1st layer formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index and has the field where the 1st and the 2nd counter, and an optical axis perpendicular to the 1st field. The 1st layer contains the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. The structure has the base equipped with one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field, in order to specify the 1st reflector. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. It is arranged in order that a bulk diffuser may distribute the light which passes through the light transmission field of the 2nd field.

[0010]

In another concrete operation gestalt, the 1st layer has the field where the 1st and the 2nd counter, and the 1st optical axis perpendicular to the 1st field including the 1st layer in which the optical distribution film for tooth-back projection screens is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The structure has the base equipped with at least two side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field including the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index with the 1st layer smaller than the 1st refractive index. An internal reflection side is formed of the interface between the 1st ingredient and the 2nd

ingredient. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. At least one structure has at least one of two side attachment walls arranged at the include angle selected from the image light source positioned on the 1st optical axis in parallel with the emission light which passes a film.

[0011]

In another concrete operation gestalt of an optical distribution film, a film contains the first film which has the field where the 1st and the 2nd counter. The 1st film has the 1st refractive index of refractive-index within the limits of n_1 to 1. The 1st film contains the structure formed from the structure ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive-index range. The structure has the base equipped with at least one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field. The 1st internal reflection side is formed of the interface between a structure ingredient and the ingredient of the 1st film. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. The 1st refractive index of the 1st film contiguous to the 1st field differs from the 1st refractive index of the 1st film contiguous to the 2nd field.

[0012]

In another concrete operation gestalt, the 1st layer has the field where the 1st and the 2nd counter, and the 1st optical axis perpendicular to the 1st field including the 1st layer in which an optical distribution film is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer contains the structure formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. The structure has the base equipped with one or more side attachment walls which extend toward the 1st field in the 2nd field. Metallic coating is arranged at some side attachment walls [at least] between the 1st ingredient and the 2nd ingredient, in order to form the 1st reflector. As for a structure base, the light transmission field of the 2nd field is specified between structure bases including a light absorption ingredient. The 1st reflector forms the reflective configuration unit which distributes asymmetrically the light passing through each light transmission field. A bulk diffuser is arranged inside the 1st ingredient, in order to distribute the light which passes through the light transmission field of the 2nd field.

[0013]

Including the concrete approach for manufacturing an optical film carrying out casting hardening of the structure on a substrate, the structure is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index, it has a light absorption base on a substrate, and an open substrate field is specified between the structures adjoined on a substrate. It includes that this approach finishes the structure and an open substrate field again with the 2nd ingredient which has the 2nd larger refractive index than the 1st refractive index in order to form a reflector in the interface between the 1st ingredient and the 2nd ingredient. A reflector is arranged so that the light spread through the 2nd ingredient substrate may be substantially reflected in the parallel direction toward an open substrate field at the optical axis of a film.

[0014]

The another concrete approach of forming an optical film forms a groove on the 1st [of the film of the 1st ingredient] field which has the 1st refractive index, and includes having the open field of the 1st field between grooves. It includes this approach forming a light-scattering object on the open field of the 1st field, filling a groove with the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index again, and making it the 2nd charge of an absorber absorb it optically.

[0015]

Including the another concrete approach of forming an optical film carrying out casting hardening of the structure on a substrate, the structure is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index, it has a light absorption base on a substrate, and an open substrate field is specified between the structures adjoined on a substrate. This approach includes arranging a metal layer and finishing a metal layer and an open substrate field with the 2nd ingredient in a part of [at least] information on the structure again, in order to form a reflector. A reflector is arranged so that the light spread through the 2nd ingredient substrate may be substantially reflected in the parallel direction toward an open substrate field at the optical axis of a film.

[0016]

The above-mentioned outline of this invention tends to explain the operation gestalt this invention was indicated to be, respectively, or no mounting. The drawing and the detailed explanation which are treated still more concretely illustrate these operation gestalten.

It is thought that this invention will more fully be understood if the following detailed explanation is taken into consideration for various operation gestalten of this invention in relation to an attached drawing.

This invention is correctable to various corrections and another gestalt, the detail is shown by example of a drawing, and it is surmised that it is explained to a detail. However, please understand that it is not what means that this invention is limited by the explained concrete operation gestalt. It has the intention of covering all correction objects, an equivalent, and an alternative, without deviating from the pneuma and the range of this invention as the attached claim, not to mention it, defines.

[0017]

Detailed explanation Generally, this invention is applicable to various different screen assemblies, and suitable for the screen assembly specifically used for a tooth-back projection system. In a detail, the location of this invention which an observer is likely to require most is useful for the application which is common knowledge, and in case this invention points to the light from all the parts of a screen in the location in which an observer is likely to be present most, since the uniformity of the brightness of the other side of a screen is increased, it is useful.

[0018]

The tooth-back projection display 100 is explained with reference to drawing 1 and drawing 2. A display contains the image projector 102 which projects an image on the tooth back of a screen 104. Since an image is penetrated by the screen 104, the observer 106 located in the fixed point of the other side of a screen 104 can see the image projected through a screen 104. The tooth-back projection displays 100 may be one or more sets of one or more sets of tooth-back projection television, and tooth-back projection computer screens, and other tooth-back projection display units of arbitration.

[0019]

According to 1 operation gestalt of this invention, in order to project an image on the tooth back of the screen assembly 104, the image projectors 102, such as a liquid crystal display mold light projector or an image projector of arbitration suitable type [other], can be used for the tooth-back projection display 100. Size even with a comparatively small data monitor to various large-sized screen television and video walls is possible for a tooth-back projection display. Various projection systems which are indicated by the Europe patent application No. 783133 entitled "Projecting Images (projection image)" again may depend for the projection display 100 on the image projection path turned up inside the case. In addition, the contents of the patent concerned shall be quoted by this application specification by reference. It is thought that such a system can obtain profits especially by use of various screen assemblies explained on the following this application specifications so that clearly from the following details.

[0020]

Then, various characteristics of screen are further explained to a detail. The one important characteristic of screen is gain. The gain of a screen expresses the brightness of a screen as a function of a viewing angle. Gain is proofread using the lambert reflector which generally has the gain standard [ideal] for lambert set as 1 to all include angles. The peak gain of a screen (screen component) is equivalent to the highest gain at a certain include angle. For example, in the case of the light which generally penetrates a screen at the include angle which accomplishes a perpendicular to a screen side, the peak gain of the bulk diffuser screen irradiated from back by vertical incidence is observed.

[0021]

Another, important characteristic of screen is a viewing angle. The viewing angle of a screen is the include angle at which the gain of a screen fell to the one half of peak gain, as used on this application specifications. In various conditions, a viewing angle corresponds to the difference of the include angle of the maximum brightness, and the include angle to which the brightness of a

transparency image fell even in the one half of the maximum brightness of a screen. Generally, in the case of the light penetrated in the direction perpendicular to a screen side, the maximum brightness is produced.

[0022]

The specific application of a tooth-back projection system determines a desired viewing angle. Generally by pointing to light to the field in which the observer is likely to be located most, it is advantageous to control include-angle dependence of the brightness of a screen. For example, when a tooth-back projection display is a data monitor, generally, an observer is located in the center to a screen, and is located in the range of about 1-3 feet from a screen. Although an observer's eye can be positioned on the vertical line to the center of a screen, generally an observer does not look at a screen from the other side 1 of a screen, or the distance of about 2 feet. Furthermore, it is thought desirable to reduce the brightness which comes out of a screen at the include angle of 30 degrees or more as opposed to the perpendicular of a screen from the reason of privacy or safety. It is in the location distant from the shaft of a screen by this, and those who probably do not have the authority to see the contents of the screen reduce possibility of reading the information on a screen.

[0023]

Another application about a tooth-back projection screen is in home television systems, and since it is common to sit on locations other than the linear location ahead of a television screen as for an observer, generally it is desirable to point to include-angle dependence of the brightness of the screen covering a big level include angle. On the other hand, since [of a screen] there is almost no top or observer who watches a television screen from a lower location far, generally it is far desirable to reduce the viewing angles of the screen in a perpendicular direction. Therefore, generally the horizontal twist of the desirable viewing angle in the case of television is also perpendicularly small. As for perpendicular emission of the light from a television screen, for a fixed application, it may be desirable to incline downward to the perpendicular from a television screen. This considers the observer who is watching television from the floor. It is not so important to deflect light from a television screen above in such an example, since the time amount of the die length of arbitration and standing and watching television generally do not have an observer.

[0024]

The important property of a screen is the capacity that the color which is not desirable, or the speckle effectiveness can be split. On a certain kind of screen, a color may be observed as a pattern with the irregular spot of the shape of a pixel of a different color on a screen. Such a color artifact is produced from wavelength dependence effects, such as dispersion which is scattered about at the direction where different wavelength generally differs, or different effectiveness. As a result of a wavelength dependence effect, a different color is separated physically, and it is observed by the observer side of a projection screen, and comes to get. Especially the diffusing surface of a lusterless finished surface etc. tends to receive the problem of a speckle and a color.

[0025]

When a tooth-back projection display is used for the application which needs still higher resolution, for example, a high definition television, the resolution obtained by the tooth-back projection screen becomes still more important. The resolution of a screen is defined as a scale of very detailed details discriminable in the image projected on a screen generally.

[0026]

Here, considering the example of drawing 2 A, the screen assembly 124 points to the image light 110 generated by the image projector 102. The screen assembly 124 contains the layer from which the plurality for controlling the image generally looked at by observers including the glass plate 136 for forming a dispersion layer 134 and a supporter differs. A dispersion layer 134 distributes or diffuses the light which passes the specific point of a screen in a cone angle, and the observer by the side of a distant place enables it to detect the image light from the specific point from a screen. Generally, a dispersion layer 134 should distribute the light from all the points of the other side of a screen, and it should fully understand it that an observer enables it to see the whole image projected by the image projector 102 on the screen assembly 124.

[0027]

On this application specifications, the becoming word "to distribute" is used in order to point out

other methods of coping with the arbitration which generates a viewing angle in the process of the arbitration to which the direction of image light is changed, for example, dispersion, diffusion, refraction, reflection, or the one or more directions. When using this word, a wavelength dependence property is not necessarily surely included. "Distributed include angle" The light of the becoming word is distribution, for example, the include angle scattered about, refracted or reflected, to the direction of incidence. When using a bulk diffuser, distribution may be symmetric property or isotropy, as generally obtained. Moreover, when it differs from the viewing angle which can set the viewing angle in a perpendicular direction horizontally for example, distribution may be asymmetry or anisotropy. A "dispersion surface" points out the geometric field of distribution. For example, the light horizontally distributed with a film may point out distributing in the direction parallel to the inside of a horizontal dispersion side, or a horizontal dispersion side.

[0028]

The beam of light on the shaft of light 112 is distributed by the dispersion layer 134 in order to form viewing-angle 2θ . The beam of light 110 besides the shaft from the image projector 102 irradiates the edge of the screen assembly 124, and only the include angle α is isolated from the beam of light 112 on a shaft. When the beam of light 110 besides a shaft passes a dispersion layer, only θ' is distributed focusing on the beam of light 111 such whose a beam of light is an include angle α to the perpendicular of a screen. In order to depend for the property of a dispersion event on other optical properties of a tooth-back projection screen, even if include-angle θ' is equal to an include angle θ , it does not need to be equal.

[0029]

Another screen assembly 104 is shown in drawing 2 B, and before incidence of the light 110 from the image projector 102 is carried out to a dispersion layer 114, it is made into a parallel ray with Fresnel lens 113. A dispersion layer 114 is supported on the supporters 116 who may be glass screens. In this case, the distributed light which penetrates the edge of a screen 104 is distributed focusing on the beam of light 115 perpendicular to a screen. One advantage of an assembly 104 in which it is superior from the screen assembly 124 which is not equipped with the Fresnel lens is that the include angle which must distribute the light from the edge of a screen becomes small, in order to make the observer on a shaft detect. If an include angle increases, in order that the luminous intensity distributed may generally decrease, as for the image looked at by the observer with the screen assembly 104 which has a Fresnel lens, generally, reinforcement looks strongly to homogeneity further from the screen when not using a Fresnel lens.

[0030]

An example of the gain characteristics of the request in the case of a television screen is shown in drawing 3. This drawing shows two curves 302,304 which relate gain with the viewing angle θ so that it may be obtained in the case of the screen used on television. The curve 302 with wider width of face shows Gain G as a function of an include angle θ which can be set horizontally. In other words, the curve 302 shows the brightness of the screen recognized by the observer, when moving so that an observer may separate from a screen to a side direction. Level viewing-angle θ_H is an include angle to which the light distributed horizontally falls to the one half of the maximum brightness.

[0031]

The curve 304 with narrower width of face shows the dependency of gain as a function of the include angle to the screen seen perpendicularly. As mentioned above, in order not to make useless light which illuminates a floor and head lining by other approaches for a television application, generally it is desirable to point to the image from a screen perpendicularly at an angle of the comparatively narrow range. By doing in this way, the brightness of the screen recognized by the observer located in an expected observation field increases. Optical reinforcement is an include angle which is $1/2$ of the maximum reinforcement, and perpendicular viewing-angle θ_V has it.

[smaller than level viewing-angle θ_H]

[0032]

Therefore, in order to form different perpendicular viewing-angle θ_V from level viewing-angle θ_H , it should be understood enough that there are two or more applications related with the tooth-back projection display screen whose distribution is asymmetry. Moreover, the viewing angle in an

one direction, for example, a perpendicular direction, does not need to be symmetrical centering on the shaft which passes along a screen. For example, increase of the include angle above the shaft of a screen may decrease the gain in a perpendicular direction rapidly from the case where the include angle below the shaft of a screen decreases. Although it is the peak gain at $\theta = 0$ degree as the curve 306 is shown, the lower part is emitting much light from the upper part.

[0033]

The scale with important screen performance is contrast. Generally contrast is the ratio of the brightness of the white image projected to the brightness of the black image projected. The number of contrast of a figure is influenced by the light source and the image optical element about the function. If the brightness of a screen increases, there will be an inclination for a contrast ratio to increase and the black image projected will become still blacker. With an example, contrast may be measured about the dynamic range of a system. A dynamic range is the measured value of a contrast ratio in case there is no ambient light. When a projection display has ambient light and it is used, a part of ambient light may be reflected from a screen. Generally the reflected light contains both a specular reflection component and a diffusion component. Circumference reflection tends to degrade screen contrast. Therefore, it is influenced by the capacity for a contrast ratio to also absorb the ambient light of a screen, when a screen has ambient light and it is used. Especially the thing for which the amount of the circumference reflection from a screen is reduced is desirable. Therefore, the amount of a circumference reflection factor offers another useful scale of screen performance.

[0034]

The one coping-with method which distributes the light which is explained to U.S. Pat. No. 5,768,014 and shown in drawing 4 A is using the monolayer screen 400 which has front Fresnel lens 402 for the incidence side which receives light from the image light source. Two or more refraction prism 404 is formed in the injection side 406 of a screen. Prism 404 is formed as isosceles triangle prism, and the base constitutes the same flat surface as the injection side 406. The refractive index of prism 404 is smaller than the refractive index of the surrounding bulk material 408. The charge of an absorber in prism 404 absorbs the light of the arbitration which enters into prism 404. Prism 404 is arranged at a layer 410,412,414 and the location of prism 404 is alternately arranged between each class. The clear part 416 of the injection side 406 between prism 404 is formed in respect of [which acts as field scatterer / detailed] lusterless.

[0035]

An operation of a screen 400 is explained with reference to drawing 4 B which shows the cross section of a screen 400. Incidence of the light 420 from the image light source is carried out to Fresnel lens 402, and it makes light a parallel ray along the propagation direction. Next, light spreads toward the injection side 406. A part of light is intercepted in the interface 422 between prism 404 and a bulk material 408. The difference of the include angle θ of the top-most vertices of prism, and the refractive index of prism 404 and the refractive index of a bulk material is chosen so that light may carry out total internal reflection toward the clear part 416 of the injection side 406 in the prism interface 422. Light is spread through the injection side 406 to a vertical plane at a fixed include angle, and produces dispersion in part according to a detailed lusterless side. Direct incidence of a part of light parallel-ray-ized with Fresnel lens 402 is carried out to the clear part 416, and it is spread out of a screen 400 in the rectangular direction on the real target shown with a beam of light 424. Therefore, since the total internal reflection by prism 404 distributes a horizontal light, it is used by it, and a detailed lusterless side produces isotropic dispersion in a perpendicular direction and horizontal both. The base of prism 404 prepares a light absorption ingredient in the screen of a screen 400. Contrast is formed in a screen by absorption of the ambient light by the prism base.

[0036]

Two or more problems related with a screen 400 still remain in U.S. Pat. No. 5,768,014 in the untouched state. One trouble is use of field scatterer. When there is no isotropic dispersion in the injection side of a screen 400, only by light's meeting in the three different directions by which label attachment was carried out with A, B, and C, it is emitted. Consequently, there are three peaks in the horizontal gain of a screen 400, one peak is 0 degree (direction A), and two another peaks are located in the symmetry focusing on a central peak (it corresponds in the directions B and C). In order to

form a comparatively smooth level gain curve and for gain distribution not to be governed by three peaks, it must be scattered about in large quantities in respect of [detailed] lusterless. That is, detailed lusterless sides must be scattered about in light at a comparatively big include angle. However, if field scatterer and the field scatterer which produces dispersion advanced enough especially are used in order to form a perpendicular viewing angle and to smooth level gain distribution, the problem of a speckle and a color will arise in a display image. The speckle produced from field scatterer can be reduced by increasing extent of dispersion given with scatterer. However, the requirement which increases dispersion of light in order to reduce a speckle has a possibility of going to hard flow, with the amount of dispersion required in order to form a desired level viewing angle and a desired perpendicular viewing angle.

[0037]

Another fault about use of field scatterer is sacrificing a dispersion property, when the laminating of the film is carried out to another film. The effectiveness of a laminating is reducing the difference of the refractive index produced when light's injects from a high refraction ingredient, and dispersion also decreases. When it is the only device for field scatterer to smooth level gain distribution in a film, this can become important especially. Therefore, there is a possibility of limiting the range of the engine performance of a screen by use of a detailed lusterless side.

[0038]

Another trouble about a screen 400 is that there is a possibility that the permeability of a film may fall, when internal reflection of the light is carried out 2 times or more. Therefore, spacing of the adjoining prism which realizes the maximum permeability is fully so large that light is not reflected by two or more prism. Therefore, spacing of prism is decided by the required viewing angle for the maximum permeability. When a bigger level viewing angle is required, spacing between prism increases. However, when spacing between prism increases, the ratio of the black field on a screen decreases and screen contrast deteriorates. Therefore, screen contrast is influenced by the permeability or viewing angle of a screen.

[0039]

Since another trouble about a screen 400 has the complicated manufacture approach of a film, it is becoming the cause by which manufacture cost increases.

[0040]

The important advantage of this invention is reducing the dependency of the film to use of field scatterer. Consequently, a different viewing angle can be decided in horizontal and a perpendicular direction, without having a bad influence on other properties of a film, since this invention can be used in order to reduce substantially the non-uniformity of the gain distribution produced from internal reflection. Furthermore, screen contrast can be increased, without being restricted to a viewing angle or screen permeability, since the limit in screen contrast can be reduced. The operation gestalt of this invention is a screen arranged in order to reduce the big peak in a gain curve which the internal reflection side mentioned above about the screen 400 (i.e., in order to reduce the non-uniformity in gain distribution). By this invention, a designer can choose reflection of the image light in a different direction in a dispersion surface.

[0041]

One concrete operation gestalt of this invention is shown in drawing 5 A. A film 500 contains the substrate layer 502 which absorbs light and has the structure 504 of the triangle which is a comparatively low refractive index in one field. The structure is separated by the clear field 508 in the base. The layer 506 of a high refractive-index ingredient laps on the structure 504, and fills the space between the adjacency structure objects 504. The high refractive-index layer 506 may add a diffuser particle, in order to act as a bulk diffuser. A bulk diffuser does not wear the same problem as the detailed lusterless side mentioned above. The problem of a speckle is reduced in order that a bulk diffuser may sever the coherence of the light which passes a screen in the first place. The problem of a color is reduced by it in order that two or more dispersion events may tend to level the wavelength dependency of a dispersion event to the second. The laminating of the bulk diffuser can be carried out to other layers the third, without having a bad influence on the optical distribution property.

[0042]

The structure 504 may be arranged at the checker of the film similar to the pattern which was formed

as the short structure, for example, was indicated to be drawing 4 A. The structure may be formed as the two-dimensional structure which has the reflector arranged so that it may be formed as a rib which extends again covering the whole width of face of a film substantially or light may be reflected in the direction parallel to two or more dispersion surfaces.

[0043]

Another screen layer 520 of a type is shown in drawing 5 B. Here, a substrate 502 and the structure 504 are the same as that of the 1st dispersion layer 500. The layer 522 of a bulk diffuser is on the clear field 508, and is arranged at the pars basilaris ossis occipitalis of the trough between the structures 504. The upper layer 524 of a high refractive-index ingredient is arranged on the structure 504 and the bulk diffuser layer 522. In another operation gestalt (not shown), the consistency of a diffusion particle may be gradually changed so that the part near the upper part of the structure may have small diffusion and, as for the part near a structure base, diffusion may become large. Moreover, the consistency of a diffusion particle may be gradually changed so that the part near the upper part of the structure may have large diffusion and, as for the part near a structure base, diffusion may become small.

[0044]

In order to manufacture goods as shown in drawing 5 C, the dispersion layer 500 was manufactured by using the casting hardening method and forming the structure 504 in the whole polycarbonate substrate film (DE 6-2 manufactured by Bayer) as the structure on a rib. The structure 504 was formed from the ultraviolet curing urethane-acrylate resin (photomer 6010) hardened to the refractive index 1.51 [about]. Resin was mixed with carbon black to the level of about 1500 ppm by weight. The structure was formed in the pitch of about 100 micrometers, the base of each structure 604 was 80 micrometers in width of face, and the clear field 608 was 20 micrometers in width of face. The vertical angle which is common knowledge also as an endocyst angle of each structure 604 was 30 degrees, and height was about 150 micrometers.

[0045]

The high refractive-index layer 506 was formed of flattening which uses bead addition resin. Resin was the ultraviolet-rays hardenability bromination acrylate compound of the hardening refractive index 1.59, and in order to form isotropic diffusion, it added the acrylate-polystyrene bead. The diameter of an average bead was about 5 micrometers, and the refractive index of a bead was 1.54. The separator has been arranged in the location proper during flattening and hardening. Final goods were as the dispersion layer 500 shown in drawing 5 A. It was used in order that 0%, 3%, 7%, and 15% of different bead addition level might consider isotropic dispersion of a different amount by weight.

[0046]

Since the include angle which carries out incidence to an interface is larger than critical angle θ_{c} , internal reflection of most is carried out for the light which carries out incidence to the interface of the high refractive-index layer 506 and the structure 504. A critical angle is given by $\theta_{\text{c}} = \sin^{-1}(n_1/n_2)$, and the refractive index of the structure 504 and n_1 of n_2 are the refractive indexes of the high refractive-index layer 506 among a formula. However, a part of absorption particle may exist in the interface of the structure 504 and the high refractive-index layer 506, and total internal reflection is prevented from arising. Therefore, although total internal reflection of the great portion of light which carries out incidence to the interface of the structure 504 and the high refractive-index layer 506 can be carried out, total internal reflection of few parts of light may not be carried out, but they may be reflected or absorbed partially. The light reflected from an interface means that internal reflection is carried out. Internal reflection produces most from the interface between two dielectric materials.

[0047]

The horizontal and perpendicular gain of the optical dispersion layer 500 are shown to drawing 6 A and drawing 6 B by vertical incidence about the light which carries out incidence to the plane of incidence of the optical dispersion layer 500 and which was made parallel, respectively. In drawing 6 A, the upside curve 602,604 shows horizontal gain in case bead addition is 0%. Other curves 606,608,610 show level gain in case ** bead addition is 3%, 7%, and 15%, respectively. It turns out that gain is decreasing at about 20 degrees about all the values of isotropic dispersion, and there are

peaks other than a center at about 40 degrees. Such a peak is a light in which internal reflection is carried out by the structure 504, and is produced by the light corresponding to the light emitted in the direction "B" shown in drawing 4 B. Especially notably and generally peaks other than reduction and a center are harmful to an operation of a screen, when there are few bead additions. Generally, liking of an observer is decreasing continuously rather than going up again as an include angle increases, after decreasing to a low value, when a viewing angle increases from a vertical-incidence display about the brightness of a screen. Moreover, it turned out that it is seldom influenced that bead addition should boil comparatively the amount of the light penetrated by the dispersion layer 600. The permeability of less than 10% and 15% addition of the permeability of 0% addition was 10% or more.

[0048]

The set point to which a perpendicular gain curve is equivalent is shown in drawing 6 B, and curves 622 and 624, 626, 628, 630 correspond to the level gain curves 602 and 604, 606, 608, 610, respectively. When the amount of isotropic dispersion increases, perpendicular gain decreases and a perpendicular viewing angle increases. As the result, when a level gain curve is the smoothest, a perpendicular viewing angle is in the highest location. A dispersion layer 500 should fully understand wearing a problem similar to a screen 400 in that high extent needs isotropic to be scattered about in order to guarantee that level gain is smooth. However, a laminating can be carried out to another layer, without this operation gestalt's having the advantage of decreasing a speckle and color separation compared with a screen 400, and having a bad influence on a light-scattering property, in order that this screen may use not field dispersion but bulk diffusion.

[0049]

In order to reduce formation of peaks other than the reduction part in the gain of the screen using the internal reflection structure for distributing light, and a center, the various coping-with methods can be used. The part of these coping-with methods uses the reflective structure which offers the reflector put on two or more include angles to the shaft which passes a screen. For example, you may have the vertical angle from which the different structure differs, and the independent structure may be equipped with facet-like a reflector or the curved reflector.

[0050]

One concrete operation gestalt of the dispersion layer 700 of internal reflection is shown in drawing 7 A. The light absorption structure 704 manufactured from a low refractive-index ingredient is arranged in the field of a substrate 702. Since distribution is produced perpendicularly, the structure 704 may be finished in horizontal and the high refractive-index layer 706 which can add a diffusion bead. The open field 708 is placed between the bases of the structure 704. The internal reflection side 710 of the structure is not a straight line like the above-mentioned operation gestalt. Instead, the field 710 is curving. Consequently, the light in which disregards isotropic arbitrary distributions for the time being, and internal reflection is carried out by the structure 704 passes through the open field 708 in the range of a different direction. The operation gestalt and contrast which were illustrated by drawing 4 A are accomplished, the light by which internal reflection is carried out passes the clear part 416 which exists in the one direction, and this produces the peak of big gain other than a center.

[0051]

This is shown in drawing 7 B which shows the parallel light 712 included in the trough between the two adjoining structures 704. Although the structure side 710 of this example is a parabola configuration, the suitable curve of arbitration can be used for this field. It is reflected by the remarkable glancing angle, and the part of the light which carries out incidence to the upper part of the structure 704 is deflected by the include angle comparatively small next, and is injected from a substrate 702 at an include angle α_1 . The field 710 near the base 714 of the structure 704 is put on a still bigger include angle to the direction of incident light other than the upper part of the structure 704, it is reflected at a bigger include angle and the light which carries out incidence to the field 710 near a base 714 next is injected from a substrate 702 by include-angle $\alpha_2 > \alpha_1$. Therefore, even if it is the case where direction nature powder, such as being based on a bulk diffuser, is not taken into consideration, internal reflection can be injected from a dispersion layer 700 covering the include angle of the fixed range, and can reduce gain peaks other than a center. For

example, in order to distribute injection light further, direction nature powder, such as being based on the distributed bead arranged to the high refractive-index layer 706 interior, may be used. A curved surface 710 smooths peaks other than a center in order to distribute injection light covering the include angle of the fixed range, and extent of distribution required for a diffuser in order to eliminate a reduction part decreases. Therefore, there is almost no need at the sacrifice of the value of a perpendicular viewing angle.

[0052]

Another concrete operation gestalt is shown in drawing 8 A. Here, a dispersion layer 800 is formed from the internal reflection structure 804 which absorbs the light arranged in the field of a substrate 802. The trough between the adjoining structures 804 is filled up with the high refractive-index ingredient 806, and the clear field 808 is placed between the bases 812 of the structure 804. The internal reflection side 810 of the structure 804 contains two or more the straight-line parts or facets which are placed at a mutually different include angle. In the illustrated concrete example, a field 810 is formed from three straight-line parts 810a, 810b, and 810c. In the case of the part still nearer to a structure base, the incident angle of the light to the straight-line parts 810a, 810b, and 810c increases. Therefore, even if the light by which total internal reflection is carried out is the case where bulk diffusion or other isotropic distributions are not, it is injected from a substrate 802 covering the include angle of the fixed range. Therefore, since the structure including the field 810 which has a straight-line part may be formed covering the include angle of the fixed range so that light may be emitted horizontally, it can reduce the effect of both peaks other than the reduction part in level gain distribution, and a center. Therefore, since the requirement for producing isotropic distribution is eased with this operation gestalt, there is almost no need at the sacrifice of the value of a perpendicular viewing angle.

[0053]

In such a concrete operation gestalt and a similar operation gestalt, the include angle of each facet can be chosen so that it may inject from a high refractive-index ingredient at the include angle at which the light by which internal reflection is carried out, without deviating increases regular intervals or gradually. Furthermore, the die length of each facet may be chosen so that it may become small gradually about the increasing angle of emergence, or so that [so that the amount of the light injected at a different include angle may be made equal, or] it may have the property that others were chosen. When a suitable diffuser is formed between a base 812 or the high refractive-index ingredient 806 whole of this operation gestalt, the reduction part of gain distribution and peaks other than a center can be eliminated substantially.

[0054]

This is further illustrated by drawing 8 B which shows the reflectors 820a and 820b formed of the structure 810 which has two facets with a rough gestalt. Drawing shows the path taken with three beams of light 822, 824, 826 which carry out incidence in that it differs on reflector 820a and 820b. Each level range of Reflectors 820a and 820b is w_1 and w_2 , respectively. The value of w_1 and w_2 may be equal, or since it may be set up so that it may differ, each reflectors 820a and 820b intercept the incident light of a different amount.

[0055]

Incidence of the 1st beam of light 822 is carried out to the upper limit of upper part reflector 820a, and it passes through the inferior surface of tongue 828 of the high refractive-index ingredient 806 at an include angle β_1 . It is reflected in lower part reflector 820b from incidence and upper part reflector 820a in the part near the lower limit of upper part reflector 820a, and the 2nd beam of light 824 passes through the inferior surface of tongue 828 of the high refractive-index ingredient 806 from lower part reflector 820b. Light is injected at the larger include angle β_2 than β_1 . Direct incidence of the 3rd beam of light 826 is carried out to lower part reflector 820b, and it is reflected so that it may inject through the inferior surface of tongue 828 of the high refractive-index ingredient 806 at the larger include angle β_3 than β_2 .

[0056]

The screen 800 which light does not deflect with a natural thing may be passed. Therefore, the film equipped with the structure which has only two facets forms the light injected in the four different directions, without taking into consideration the effect of a diffuser or scatterer. In order to reduce

peaks other than a shaft and to eliminate reduction in gain, a diffuser or scatterer may be used so that light may be emitted to each of these directions.

[0057]

The important advantage produced according to the operation gestalt shown in drawing 7 A and drawing 8 A is that light connects a focus efficiently by the structure, consequently can make clear space between the adjoining structures small. Therefore, the black field on a screen increases at the same time it makes the clear field on a screen small. Therefore, the whole screen contrast can be increased, without reducing whole permeability or a whole viewing angle.

[0058]

The inclination of the structure needs to be the largest in the upper part of the structure, and does not need to be the smallest in the location near a structure base. Instead, in the case of a near structure side, it is small by the upper part of the structure, and, in the case of a near field, the include angle of the field of the structure to the inclination, i.e., the substrate, or structure base of the structure may be enlarged by the structure base.

[0059]

Another concrete operation gestalt is shown in drawing 9 , and much light absorption internal reflection structures 904 are formed on a substrate 902. The trough between the adjoining structures 904 is filled up with the high refractive-index ingredient 906, and the clear field 908 is placed between the bases 912 of the structure 904. Although the structure may be the flat reflector 910, the field 910 may be curving or may contain the straight-line part again. In the case of the different structure, a different vertical angle is used. For example, all of a Structures [904a 904b, 904c, and 904d] vertical angle differ. The part of gain peaks other than a center and the reduction part of gain are influenced by the vertical angle of the internal reflection structure. Therefore, since the dispersion layer 900 is equipped with the structure 904 which has a different vertical angle, when isotropic distribution is disregarded, the light by which internal reflection is carried out is injected from a substrate 902 covering the direction of the fixed range. Thus, with this operation gestalt, the harmful effect of gain peaks other than a center and a reduction part can be reduced, and the requirement for producing isotropic distribution is eased. Therefore, there is almost no need at the sacrifice of the value of a perpendicular viewing angle.

[0060]

In order that the reflector of each structure 908 may offer only one include angle to incident light unlike the operation gestalt shown in drawing 7 A and drawing 8 A, light is injected from the structure only at one include angle. However, in order to manufacture the structure 908 so small enough that an observer's eye recognizes the light from as large enough a single pixel as a wrap for two or more structures which have a different vertical angle, a combination effect is injecting light from each pixel covering the include angle of the fixed range.

[0061]

When light passes through the interface between the high refractive-index layer 906 and a substrate 902 according to the vertical angle which increased, only the distance from a structure base with a big light reflected in the upper part of the structure 904 will move. Therefore, it is desirable to choose the width of face d of the clear space 908 between 1 set of adjoining structures 904 so that it can pass without the light reflected from the upper part of the structure 908 carrying out 2nd reflection. Therefore, spacing between Structures 904c and 904d is chosen so that a beam of light 914,916 can pass clear field 908a in the meantime. Since the incident angle to a reflector 910 is larger than the 1st reflection, the 2nd rebound phenomenon from a reflector may be an include angle smaller than a critical angle, and since absorption loss is produced, the 2nd internal reflection has conceived the problem. Furthermore, when the diffusion particle is added by the high refractive-index ingredient layer 906, the 2nd internal reflection increases the path length of the high refractive-index ingredient layer 906 interior with a possibility of producing the further loss.

[0062]

On the other hand, when being arranged so that the structure may approach since the contrast of a screen is influenced by the small field of the absorption base on the screen of a screen, it can increase the contrast of a screen. Therefore, the pitch between the structures which adjoin according to the aspect ratio of the structure may be changed. Spacing between the structures may be made small at

the case of the those structures that have the aspect ratio which produces the light which crosses the clear field near a structure base, for example, the structure which has a smaller vertical angle. Moreover, when the aspect ratio of the structure produces the light which crosses a clear field further from a structure base, the structure which has a for example still bigger vertical angle may enlarge spacing between the structures.

[0063]

You may make it change between the structures which may choose spacing or the pitch between the structures so that uniformly, or are different. For example, in the case of the different structure, spacing between the structures may be irregular. The film with irregular spacing between the structures may choose a structure vertical angle according to irregular spacing, in order to optimize the light transmittance which passes a film.

[0064]

Since the pattern of the structure 904 is not a fixed period, it is thought that this operation gestalt is useful in order to ease a Moire fringe. A Moire fringe is an interference fringe produced as a result of the sampling frequency (screen pitch) which is under 2 double [of the frequency (for example, pitch of the image equipment relevant to pixel size) of the pattern displayed]. A sampling frequency (screen pitch) and a picture frequency are mutual very near cases, and, as a result, another mechanism which produces a Moire fringe produces a beat mutually. In order to eliminate a Moire fringe, one approach which make it hard to be visible [in a Moire fringe] at least is making the pitch of a screen small so that a screen frequency may become large far from a pixel frequency. Therefore, a Moire fringe can be eased, when choosing the period of structure spacing so that it may become smaller than the size of a pixel. Moreover, spacing of the different structure can differ for example, ease a Moire fringe, also when irregular.

[0065]

Another operation gestalt is shown in drawing 10 . A dispersion layer 1000 contains the internal reflection structure 1004 arranged on the field of a substrate 1002. The structure 1004 is formed from the ingredient of a comparatively low refractive index, and the layer 1006 of a comparatively high refractive index is filled up with the trough between the structures 1004. The base 1005 of each structure 1004 contains a light absorption ingredient, in order to strengthen the contrast formed of a dispersion layer 1000. The remaining part of each structure 1004 does not need to contain a light absorption ingredient.

[0066]

moreover, the shaft between the image light source and a screen -- parallel -- making -- a sake or since it re-points to the light spread between the image light source and optical dispersion layer TO partially at least, the Fresnel lens for parallel-ray-izing light from the image light source may be prepared in the optical dispersion layer 1000. Although a Fresnel lens may be used for the 1st field, this coping-with method produces a problem which was described previously.

[0067]

Another coping-with method using a pad mold Fresnel lens is shown in drawing 10 . The pad mold Fresnel lens is further explained to the United States patent application number 09th for which it applied on January 13, 1999 / No. 229198 at the detail. The patent concerned shall be quoted by this application specification by reference. Substantially, parallel-ray-izing or since it enables it to re-direct, of the refraction in the injection side of a Fresnel lens, a pad mold Fresnel lens is formed from a comparatively high refractive-index ingredient, and it embeds light into a comparatively low refractive-index ingredient. Therefore, this operation gestalt contains the layer 1020 of the comparatively low refractive-index ingredient arranged above the high refractive-index layer 1006. Fresnel lens 1022 equipped with the field 1024 of the Fresnel lens embedded on the low refractive-index ingredient layer 1020 is arranged above the low refractive-index ingredient layer 1020.

[0068]

The Fresnel lens which has the 2nd field in air can be used about this invention. Generally such a Fresnel lens wears the problem of the ghost image produced from the reflection besides the shaft of light as explained to the United States patent application number 09th / No. 229198. A ghost image is absorbed as one concrete advantage offered by this invention may carry out incidence to the structure at an include angle with a ghost image light smaller than a critical angle besides a shaft and

it is shown in drawing 21 A in this case. In order to carry out incidence of the stray light 2110 to the structure 2104 at an include angle smaller than a critical angle, it enters into the structure 2104 by which a part of light is absorbed. In order to show the path of the light to the inside of the structure 2104, the structure 2104 gives the hidden line and is drawn. When another part of light 2110 is absorbed, it may be reflected as a beam of light 2122, and incidence of a part of light 2110 may be further carried out to another structure 2104a. Therefore, this structure may be used in order that the incidence of a screen may absorb the stray light included in the sum.

[0069]

Another advantage is that can reflect a ghost image through plane of incidence from a screen, and a ghost image does not spread at all to an observer. This is shown in drawing 21 B, and since it points to the stray light 2120 so that it may separate from the two or more rotatory inversion putting and observer side of a screen between the two structures 2104, not spreading through the clear field 2108 between the structures 2104 is shown. Therefore, also in order to re-point to the stray light included in the incidence side of a screen, it can have this structure and it can be.

[0070]

Therefore, this invention can be used in order to remove the ghost image produced by use of a Fresnel lens. Moreover, also when reducing the amount of the stray light spread from the incidence side of a screen to the observer side of a screen, it is thought that this invention is useful.

[0071]

It should fully understand that Fresnel lenses including both Fresnel lenses which has the 2nd field in the Fresnel lens of the 1st field and the 2nd field, a pad mold Fresnel lens, and air can be used about another operation gestalt indicated by this application specification.

[0072]

The reflective structure and the light absorption structure may be different geometrical patterns, and may be the configuration which distributes light in the two or more directions. It is the perspective view of the operation gestalt shown in the first place at drawing 6 A, and in order to clarify, the configuration shown in drawing 11 in the condition that there is no layer of a high refraction ingredient is considered. The structure 604 is the configuration which is arranged in parallel, forms a rib-like configuration and distributes light only in the x directions. For example, a beam of light 1102 passes a substrate, without deviating, and it is reflected from a field 610 and it spreads a beam of light 1104 in a x-z flat surface about a direction component parallel to a x axis.

[0073]

The structure 604 does not need to be a straight line, and since it points to light towards desired, you may be curving.

[0074]

Another operation gestalt is shown in drawing 12, and a substrate 1202 has the structure 1204 arranged on one field 1206. Although the layer of a high refractive-index ingredient may be arranged above the structure 1204 and a substrate, this is not shown in order to simplify explanation. The clear field 1208 is between the structures 1204, and the light reflected by the structure 1204 enters into a substrate 1202. As light is equipped with the x direction components and the direction component of y, respectively and it progresses, the structure 1204 is the configuration which distributes light in two directions, i.e., a x-z flat surface, and a y-z flat surface. A beam of light 1210 enters into a substrate, without carrying out direct incidence to the clear field 1208, and reflecting in it. It is reflected from one of the fields 1216 which face in the x directions, and a beam of light 1212 is injected from a substrate 1202, is equipped with a direction component parallel to a x axis, and spreads it at a x-z flat surface. It is reflected from one of the fields 1218 which face in the direction of y, and a beam of light 1214 is injected from a substrate 1202, is equipped with a direction component parallel to the y-axis, and spreads it at a y-z flat surface. Therefore, the structure may be the configuration which is equipped with the reflector to which it points so that light may be reflected along both x directions and the direction of y.

[0075]

In order to form distribution of a different amount in x directions and the direction of y, the include angle of the field in one direction may differ from the include angle of the field in another direction. For example, the structure 1104 may be a pyramid configuration and may be equipped with the

include angle of a setup which is different in order to distribute in x directions and the direction of y. This is shown in drawing 13 A and drawing 13 B. Drawing 13 A shows the sectional view of the dispersion layer 1200 parallel to a x axis. In order to ease the effect of peaks other than a center, and the reduction part of gain, the three structures 1204 can be equipped with different three vertical-angle θ_{1x} , θ_{2x} , and θ_{3x} the same with having mentioned above about drawing 9. Furthermore, the structure can be equipped with a different vertical angle in order to distribute light in the direction of y. Drawing 13 B shows the sectional view of the dispersion layer 1200 parallel to the y-axis. The structure 1204 can be equipped with vertical-angle θ_{1y} , θ_{2y} , θ_{3y} , different θ_{4y} , and different θ_{5y} in order to ease the effect of peaks other than a center, and the reduction part of gain. It is considered to fully be understood that you may have the curved reflector and the reflector which has a straight-line part in order that the structure 1204 may ease the effect of peaks other than a center and the reduction part of gain with a natural thing again.

[0076]

The structure 1204 of drawing 12 is arranged in order to form the clear field 1208 which has the "check" pattern of a stripe in x directions and the direction of y. The locations of the structure may differ and result in producing the pattern with which clear fields differ. For example, in drawing 14, the structure 1404 is arranged on a substrate 1402 so that the angles of the base may contact. Consequently, the advantage of increasing the contrast of a screen can be offered, without producing the pattern of the clear field 1408 similar to a checker, and decreasing the throughput of the net of the light from the image light source. It should fully be understood that other spatial configurations of the structure may be used.

[0077]

It is considered to fully be understood that the two-dimensional structure of configurations other than the configuration shown in drawing 12 and drawing 14 may be used. For example, the structure may be formed so that it may have a rectangular base and the base of a useful configuration with other 4th page. Furthermore, the structure may be formed so that it may have the base which has the field of other numbers including 3, 5, and 6.

[0078]

Another operation gestalt of an optical dispersion layer is shown in drawing 15. A dispersion layer 1500 is formed from the light absorption structure and the internal reflection structure 1504 which are arranged on the field of a substrate 1502. The trough between the adjoining structures 1504 is filled up with the high refractive-index ingredient 1506, and the clear field 1508 is placed between the bases 1512 of the structure 1504. The internal reflection side 1510 of the structure 1504 may be a straight line. Covering of the high refractive-index ingredient 1506 contains the layers 1506a, 1506b, and 1506c of the refractive index which increases gradually. Layers 1506a, 1506b, and 1506c extend the reflected light from two or more directions, in order that they may act so that the light may connect a focus, can make small size of the clear field between the adjoining structures 1504, and increase screen contrast.

[0079]

The 1st beam of light 1514 is reflected from the reflector 1510 in 1st high refractive-index layer 1506a. A beam of light 1514 is refracted in the direction parallel to the shaft 1520 of a screen, when entering from 1st high refractive-index layer 1506a into 2nd high refractive-index layer 1506b with a high refractive index. When entering into 3rd high refractive-index layer 1506c before the 1st beam of light 1514 enters into a substrate 1502, it is further refracted to the shaft 1520 of a screen.

[0080]

The 2nd beam of light 1516 is reflected from the reflector 1510 in 2nd high refractive-index layer 1506b. A beam of light 1516 is refracted in the direction parallel to the shaft 1520 of a screen, when entering from 2nd high refractive-index layer 1506b into 3rd high refractive-index layer 1506c with a high refractive index. Next, the 2nd beam of light 1516 enters into a substrate 1502.

[0081]

Before it is reflected from the reflector 1510 in 3rd high refractive-index PEIYA 1506c and the 3rd beam of light 1518 goes into a substrate 1502, it is not further refracted within the high refractive-index layer 1506. Since the 3rd beam of light 1518 was not refracted within the high refractive-index layer 1506, it is injected from a substrate 1502 at an include angle higher than the 2nd beam of light

1516. Moreover, since refraction is smaller than the 1st beam of light 1514, the 2nd beam of light 1516 is injected from a substrate at an include angle higher than the 1st beam of light 1514.

[0082]

Therefore, in order to extend the light reflected from the structure 1504 which has a linear reflector, the high refractive-index ingredient 1506 by which the laminating was carried out may be used. By doing in this way, the reduction parts of the gain peak outside a shaft and gain are eased. The high refractive-index ingredient by which the laminating was carried out may be used also about the reflective structure which has a facet and the curved reflector with a natural thing. Furthermore, since the effectiveness of the high refractive-index ingredient 1506 by which the laminating was carried out points to light to the shaft 1520 of a screen, it can make spacing of the structure base 1512 small, and is accompanied by increase of screen contrast.

[0083]

When a refractive index decreases from the upper part to the lower part rather than decreases from the upper part to the lower part, the high refractive-index ingredient by which the laminating was carried out may be used. It is surmised that such a high refractive-index layer by which the laminating was carried out is effective in increasing the include-angle range of light reflected from a flat reflector again. However, since it is thought that it is necessary to extend to a distance further in order to avoid the 2nd reflection from the structure which the reflective structure adjoins since it is surmised that such a layer has the inclination not to connect a focus when light spreads, but to obscure the focus of light, contrast can be decreased.

[0084]

It should fully be understood that the high refractive-index ingredient which has the refractive index which changes from the upper part to the lower part gradually acts like the high refractive-index ingredient by which the laminating was carried out. Therefore, the high refractive-index ingredient with which the laminating of the film 1500 was carried out may replace by the high refractive-index layer which changes gradually.

[0085]

Field scatterer may be used for this invention in order to distribute light to a perpendicular dispersion surface, since it is especially useful in order to ease interdependence of a level viewing angle and a perpendicular viewing angle. An example is shown in drawing 1616 and the film 1600 with which the structure 1604 on an up substrate side has the substrate currently isolated by the clear field 1608 is shown. The protective covering 1606 of a high refractive-index ingredient covers the structure 1604 and the clear field 1608. When the difference of a refractive index is between protective covering 1606 and a substrate, the interface 1614 between the protective covering 1606 and the substrates 1602 in the clear field 1608 between the structure bases 1612 may be equipped with structure which are optically scattered about in the light which passes through the clear field 1608. For example, you may have the field asymmetrically scattered about in light, such as an interface which has the irregular lusterless side scattered about isotropic in light, microstructure, or minute holography. An example of the approach of forming field scatterer is forming the diffusing surface on a substrate 1602 before formation of the structure 1604. Next, when the structure 1604 is formed on a substrate 1602 so that it may have the refractive index of a substrate, and the refractive index adjusted strictly, scatterer is removed efficiently in the base of the structure 1604, and it is surmised by index matching that it leaves field scatterer only in the clear field 1608 between structure bases. The advantage of this coping-with method is that it is scattered about before the ambient light which carries out incidence to a substrate from an observer side carries out incidence to the absorption base 1612.

[0086]

Another example using field scatterer is shown in drawing 17, and the film 1700 which has the low refractive-index structure 1704 on the substrate 1702 equipped with the protective covering 1706 of the high refractive-index ingredient which covers the structure 1704 and the clear field 1708 between the structure bases 1712 is shown. The inferior surface of tongue 1714 of a substrate 1702 may be equipped with the field asymmetrically scattered about in light, such as a field which the inferior surface of tongue 1714 may be equipped with the irregular dull surface for which you may have the structure optically scattered about in the light injected from a substrate 1702, and which are scattered

about isotropic in light, or has microstructure or minute holography, for example.

[0087]

A concrete example of a microstructure side used in an open field is shown in drawing 22. Here, the structure 2204 of the low refractive-index ingredient which absorbs light is arranged above a substrate 2202. The covering 2206 of a comparatively high refractive index has lapped on the open field 2208 between the structure 2204 and the structure 2204. Since the light which passes through an open field is refracted, the refraction structure 2210 is arranged in the open field 2208 at a part for the upper part of a substrate 2202. The refraction structure 2210 may be the lenticular lens embedded at the substrate. The refraction structure 2210 may be formed in two or more dispersion surfaces again as lens let which emits light. The lens let refraction structure 2210 can be used in order to distribute light to a perpendicular dispersion surface besides for emitting light in a horizontal dispersion side in the same direction as the reflective distribution produced from the structure 2204.

[0088]

Another operation gestalt of the optical dispersion layer 1800 is shown in drawing 18, and the configuration of the internal reflection structure changes as a function of the distance from the core of a screen. Here, it points to a source 1820 toward the optical dispersion layer 1800 which has two or more structures 1804 of the low refractive-index ingredient embedded in image light in the layer 1806 of a high refractive-index ingredient. The structure 1804 may contain the light absorption ingredient again, in order to form the contrast over a screen.

[0089]

The structure 1804 may be the configuration which eases emission of the light injected from a screen. The structure 1804 may be formed as a rib and an offset mold pyramid, or you may form in a design symmetrical with the radiation direction like the ring centering on the center of a screen.

[0090]

In order that the light which carries out incidence to the structure 1804 may receive total internal reflection, the difference of the refractive index between the structure 1804 and the high refractive-index layer 1806 is chosen so that it may be directed through the open space 1808 between the structures 1804. In 1 operation gestalt explained about drawing 19, the structure is set up so that include-angle θ_L may be 5 degrees about first transition 1804a. Through the high refractive-index layer 1806, trailing-edge 1804b may be set up so that in parallel only with the beam of light which passes through the upper part of the structure 1804. At this include angle, since there is no light by which internal reflection is carried out in the direction which separates from the center of a screen, the whole emission of the light from a screen is eased.

[0091]

In order to maintain high screen resolution, as for spacing of the structure 1804, it is desirable that it is smaller than screen pixel size. Since the field which absorbs further much light is established in the display side of a screen, screen contrast is increased by reducing all the fields of an open space 1808. However, since the light reflected from first transition 1804a of the one structure 1804 may be reflected into trailing-edge 1804b of the adjoining structure 1804 when setting up the structure 1804 so that too closely, loss of light arises. Therefore, offset relation between screen permeability and screen contrast is.

[0092]

The option of film manufacture of this invention is shown in relation to drawing 20 A - drawing 20 C. In the first place, the film 2000 with a groove as shown in drawing 20 A is formed from the ingredient which has a comparatively high refractive index. A film 2000 may be formed using a casting hardening process. It may be heat curing or you may be photo-curing. The groove 2002 of the film 2000 bottom is separated by the flat field 2004, and is common knowledge also as a land.

[0093]

The flat field 2002 is covered with the layer of a diffuser 2006. The layer of a diffuser 2006 may be a bulk diffuser similar to the above, in order to manufacture the goods before finishing shown in drawing 20 B. For example, a diffuser 2006 can be covered on the flat field 2002 using presswork, such as lithography printing, Toppan Printing, or offset printing.

[0094]

In order to form the low refractive-index structure 2008 as shown in drawing 20 C, if a diffuser 2006

is applied, generally a groove 2002 will once be filled up into a flat-surface chemically-modified degree with a comparatively low refractive-index ingredient. In order to form the thin land of a plantar-flexion chip box ingredient, it may leave the thin layer 2010 of the low refractive-index ingredient which added the charge of an absorber to the flat field 2004.

[0095]

Another operation gestalt of the manufacture approach of a reflective distribution screen type film is shown in drawing 23. The 1st step is forming two or more structures 2304 on a substrate 2302 using the casting hardening process mentioned above, in order to manufacture the film shown at step 1. Next, the protective covering of a removable ingredient is applied above the structure 2304 and a substrate 2302. A removable ingredient may be another polymer removable by polymer or wet etchback, and laser ablation or which dry dirty approaches that were controlled, such as a photoresist. The example of the further etchback process for removing a polymer shall be explained by the United States patent application number 08th / No. 999,287, and the patent concerned shall be quoted by this application specification by reference. Next, in order to leave only a part 2310 to the pars basilaris ossis occipitalis of the trough between the adjoining structures 2304 which have covered the clear field 2308 as shown by steps 2 and 3, an ingredient removable by the controlled approach is removable.

[0096]

Subsequently, for example, metallic coating 2312 can be arranged above a film 2300 by vacuum plating. Metals may be other metals of the arbitration of a reflection property suitable for aluminum or a specific application. The produced film is shown by step 4.

[0097]

Next, for example, in a lift-off process, the ingredient 2310 in which the remaining removal is possible is removable. For example, when a removable ingredient is a photoresist, the remaining photoresist ***** can be removed in a sodium-hydroxide bath or injection. In the case of the ingredient which can remove other types, the remaining part 2310 is removable using a suitable solvent. Then, for example, the protection enveloping layer 2334 can be arranged using a flat-surface chemically-modified degree above the structure 2304 by which metallic coating was carried out, and the open field 2308. The completion film 2330 equipped with the metal part 2332 covered on the structure 2304 is shown in step 5.

[0098]

Metallic coating as shown in drawing 23 can be used also about any of other operation gestalten mentioned above. When applicable, the combination from which an operation gestalt differs is also possible.

[0099]

Although various examples were offered above, this invention is not necessarily limited to the property of the operation gestalt of instantiation. For example, although many operation gestalten were explained about the substrate layer, they do not have a substrate layer and can embed the internal reflection structure into a high refractive-index layer. On the other hand, an internal reflection dispersion layer may be only one of various layers used for a tooth-back projection screen. Furthermore, when you pass a film -- light may be reflected from the 2nd structure -- before reflecting light in the 2nd structure, for example from the 1st structure and passing through the clear field of a structure house, light should fully understand two things or more which may be reflected. When the difference of the refractive index between the structure and a high refractive-index layer is large enough, the 2nd reflection may be total internal reflection. Furthermore, when diffusion dispersion is carried out before especially light arrived at the interface, internal reflection may arise under at an angle of a critical angle in the interface between a high refractive-index ingredient and the structure. In such a case, it may be the case where total internal reflection does not arise even if, or the great portion of light may still be reflected.

[0100]

It should fully understand that it does not need to be formed so that the structure prepared in a film may be the same height. Moreover, in the external surface of an optical dispersion layer and/or a screen, it should fully understand that additional coating for the protection to the physical damage on hard coating, dirt prevention coating, etc. may be performed. Furthermore, in order to reduce

reflection loss, antireflection coating may be prepared outside.

[0101]

Furthermore, that a reflective distribution screen type film may be formed should fully understand to include various combination of the above-mentioned coping-with method. For example, an internal reflection screen may be formed using the facet-like structure which has spacing between the different structures between different adjoining structure pairs. Moreover, metal coating may be formed on the structure which has the curved reflector.

[0102]

As mentioned above, this invention is applicable to a display system as an optical distribution film. To be useful is especially considered by a tooth-back projection display and the screen. Therefore, it should not think that this invention is limited to an above-mentioned concrete example, but if all the modes of this invention are covered as rather indicated clearly by the attached claim, he should understand. The structure of a large number which can apply this invention besides various corrections and an equivalent process is considered to become clear easily by this contractor from what this invention defined about explanation of this application specification. The claim has the intention of covering such correction and equipment.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]

The tooth-back projection display is shown.

[Drawing 2 A]

The sectional view of the concrete operation gestalt of a tooth-back projection display is shown.

[Drawing 2 B]

The sectional view of the concrete operation gestalt of a tooth-back projection display is shown.

[Drawing 3]

The curve of the optical gain plotted to the viewing angle about a perpendicular include angle and a level include angle is shown.

[Drawing 4 A]

One operation gestalt of an optical distributed screen is shown.

[Drawing 4 B]

One operation gestalt of an optical distributed screen is shown.

[Drawing 5 A]

A different optical dispersion layer is shown.

[Drawing 5 B]

A different optical dispersion layer is shown.

[Drawing 5 C]

The optical dispersion layer manufactured partially is shown.

[Drawing 6 A]

The gain distribution of an optical dispersion layer shown in drawing 6 A is shown.

[Drawing 6 B]

The gain distribution of an optical dispersion layer shown in drawing 6 A is shown.

[Drawing 7 A]

The optical dispersion layer which has the curved reflective structure by 1 operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 7 B]

The optical dispersion layer which has the curve mold reflective structure by 1 operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 8 A]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has the facet mold reflective structure by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 8 B]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has the facet mold reflective structure by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 9]

The operation gestalt from which the optical dispersion layer by the operation gestalt of this

invention differs is shown.

[Drawing 10]

The operation gestalt from which the optical dispersion layer by the operation gestalt of this invention differs is shown.

[Drawing 11]

Another operation gestalt of the optical dispersion layer by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 12]

The further operation gestalt of the optical dispersion layer by the operation gestalt of this invention equipped with two-dimensional optical distribution is shown.

[Drawing 13 A]

The sectional view of the optical dispersion layer of drawing 12 is shown.

[Drawing 13 B]

The sectional view of the optical dispersion layer of drawing 12 is shown.

[Drawing 14]

The further operation gestalt of the optical dispersion layer by the operation gestalt of this invention equipped with two-dimensional optical distribution is shown.

[Drawing 15]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has glazing equipped with various refractive indexes by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 16]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has a dispersion interface by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 17]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has the diffusing surface by the operation gestalt of this invention is shown.

[Drawing 18]

Another operation gestalt of the optical dispersion layer by this invention is shown. [Drawing 19]

The enlarged drawing of the low refractive-index structure of the operation gestalt shown in drawing 16 is shown.

[Drawing 20 A]

The manufacture step in the manufacture approach of the film by this invention is shown.

[Drawing 20 B]

The manufacture step in the manufacture approach of the film by this invention is shown.

[Drawing 20 C]

The manufacture step in the manufacture approach of the film by this invention is shown.

[Drawing 21 A]

Absorption of the stray light by the reflective structure is shown.

[Drawing 21 B]

Re-orientation of the stray light by the reflective structure is shown.

[Drawing 22]

The operation gestalt of the optical dispersion layer which has the refraction structure positioned so that the light which passes through the open field by the operation gestalt of this invention might be refracted is shown.

[Drawing 23]

The step of the approach for forming the metallic reflection film by the operation gestalt of this invention is shown.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

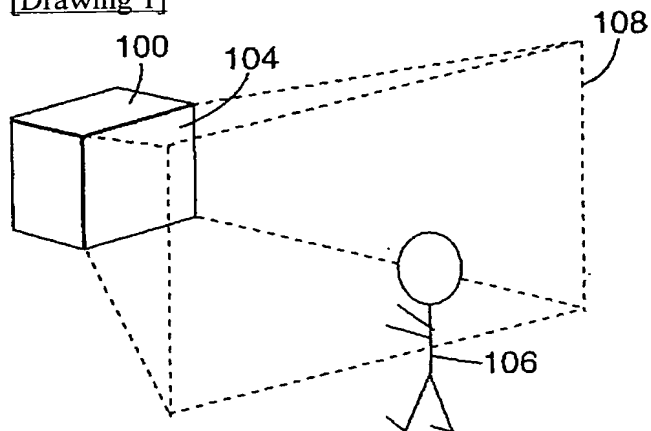


Fig. 1

[Drawing 2 A]

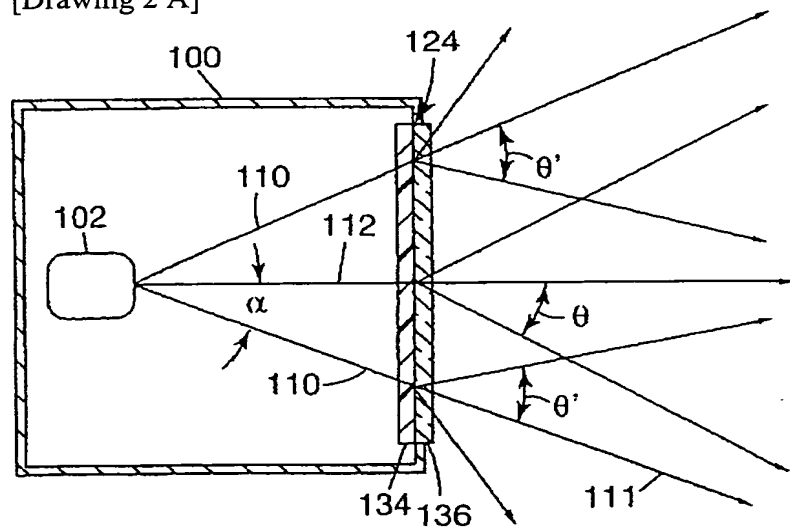
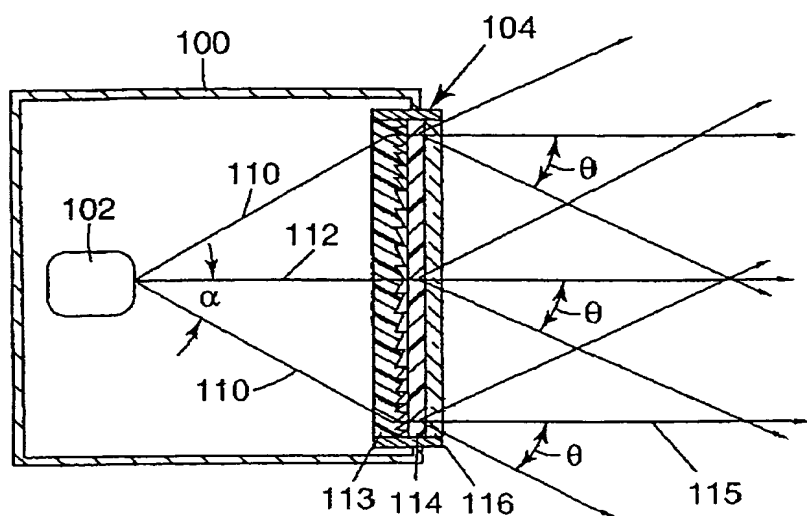
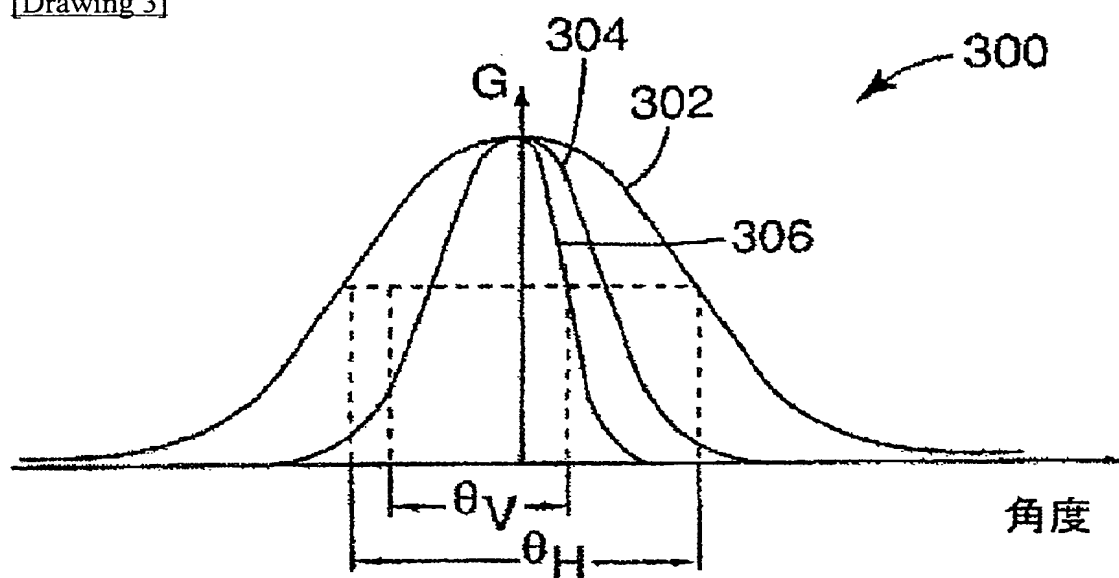


Fig. 2A

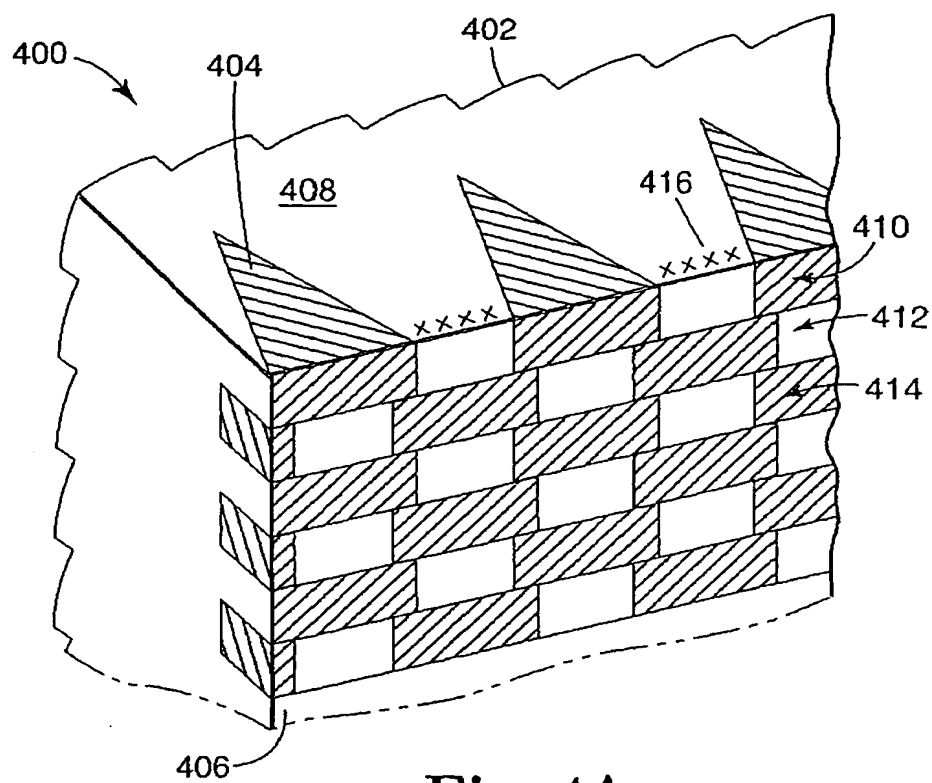
[Drawing 2 B]

**Fig. 2B**

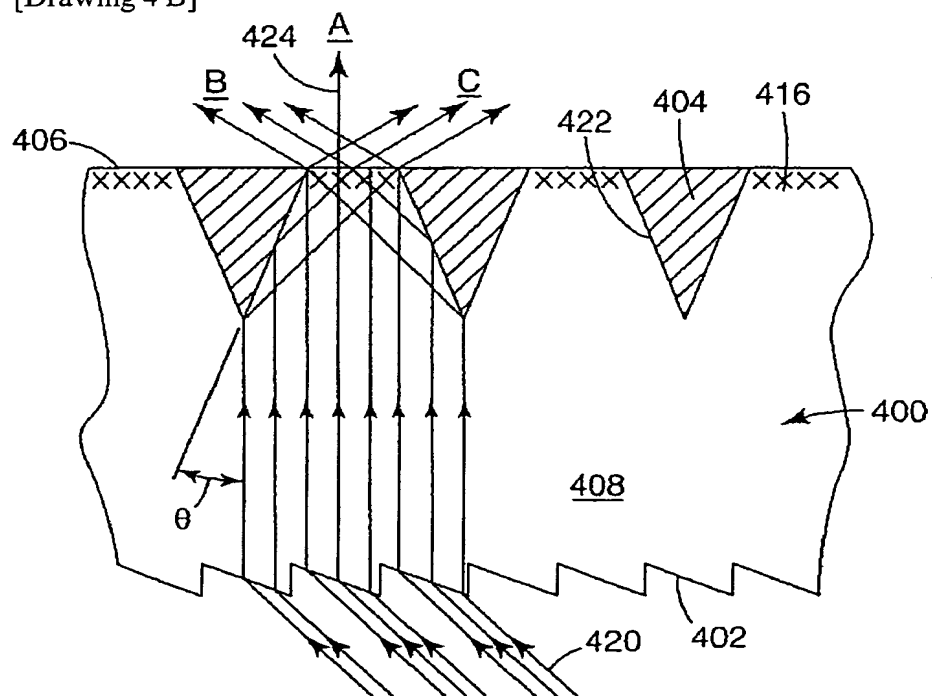
[Drawing 3]

**Fig. 3**

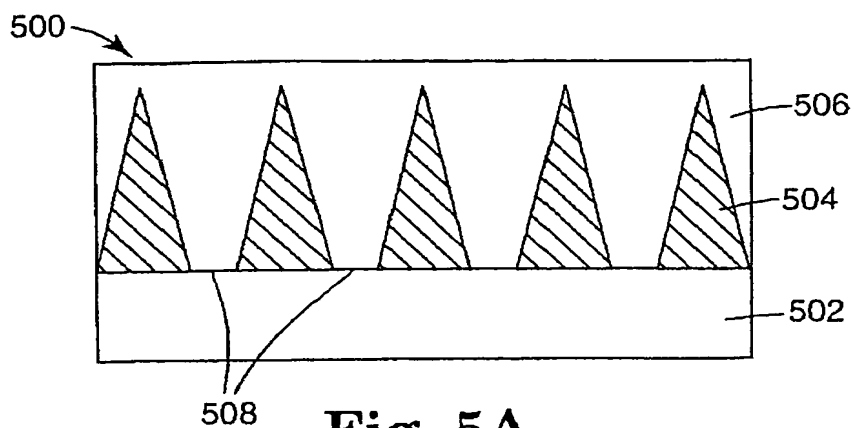
[Drawing 4 A]

**Fig. 4A**

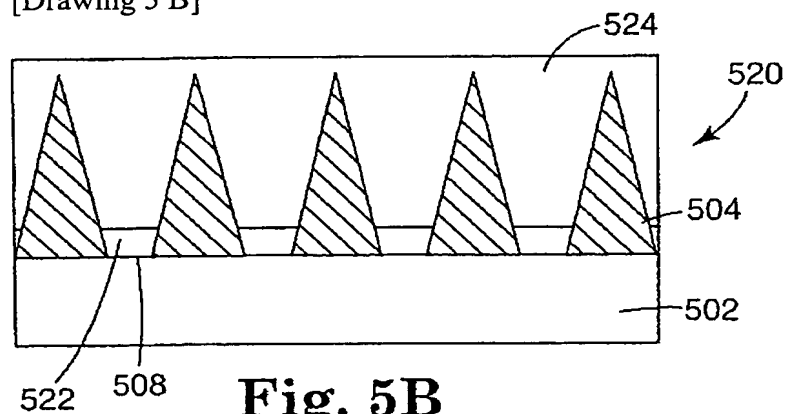
[Drawing 4 B]

**Fig. 4B**

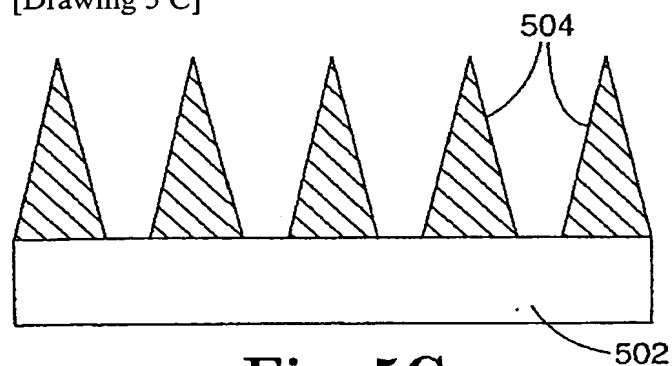
[Drawing 5 A]

**Fig. 5A**

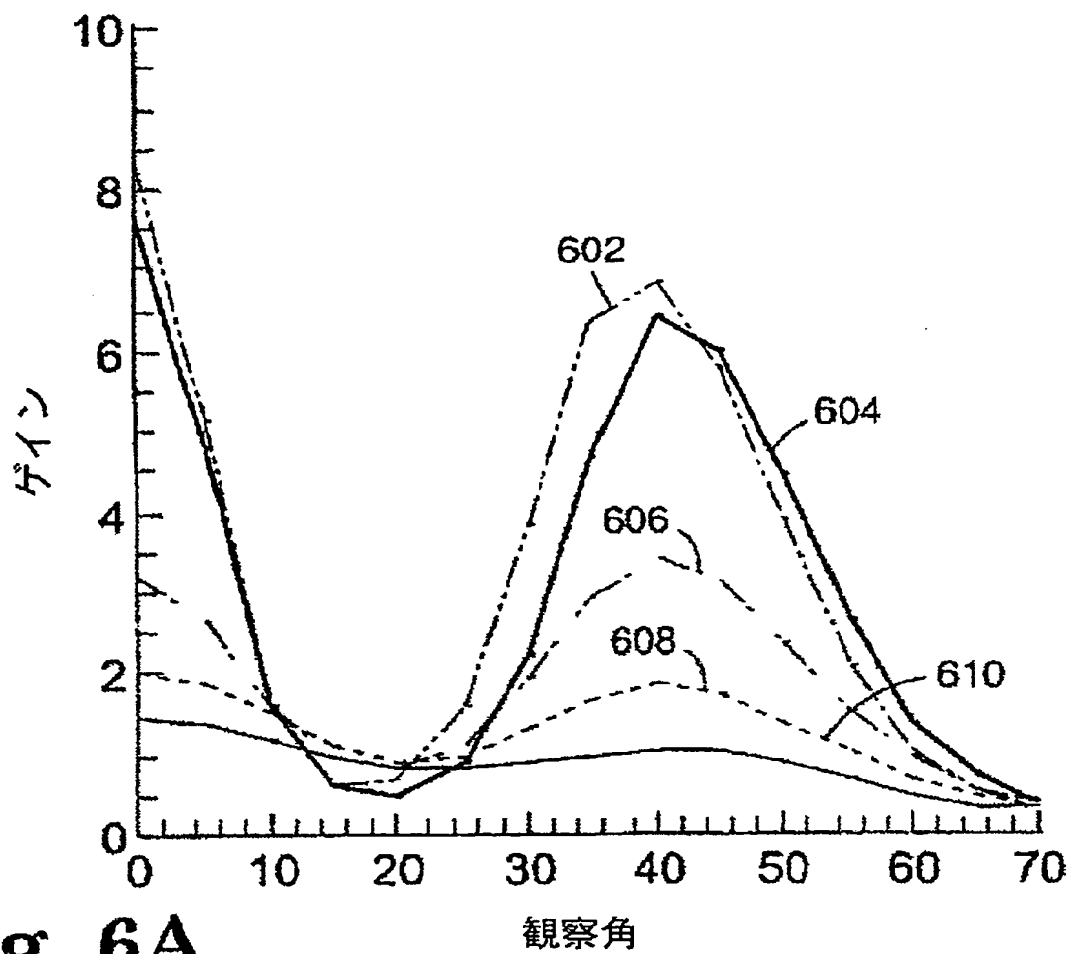
[Drawing 5 B]

**Fig. 5B**

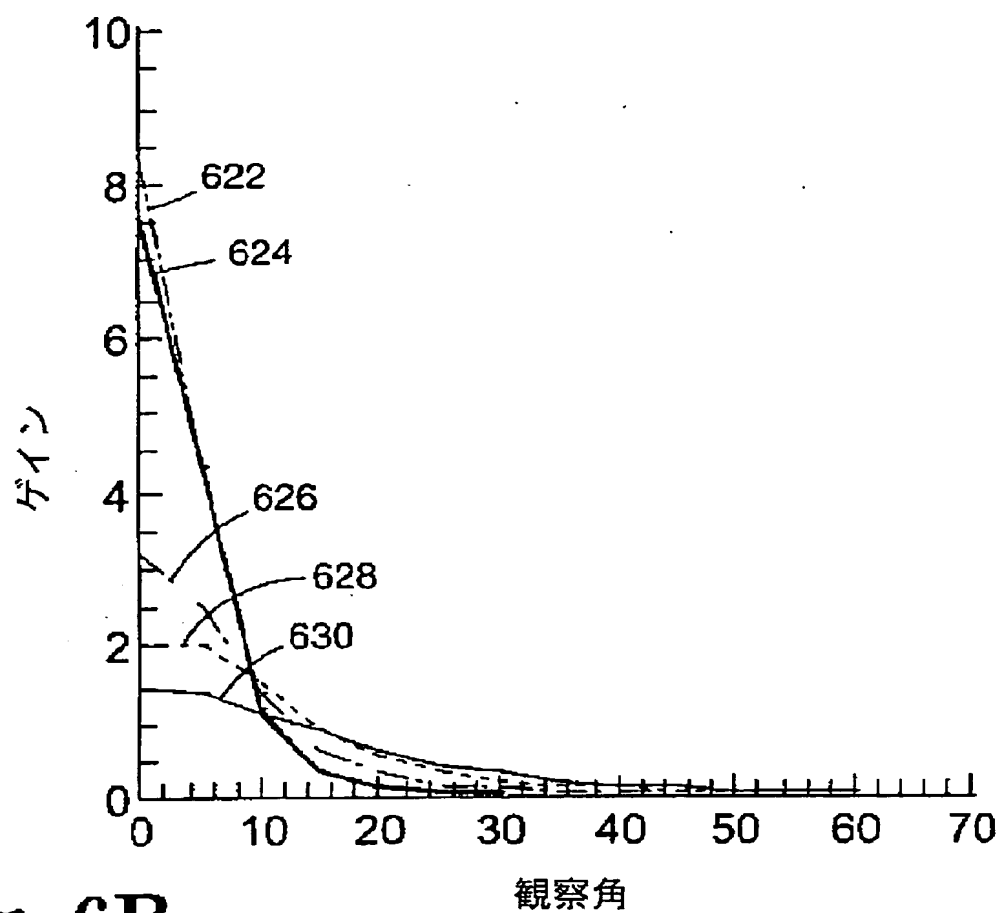
[Drawing 5 C]

**Fig. 5C**

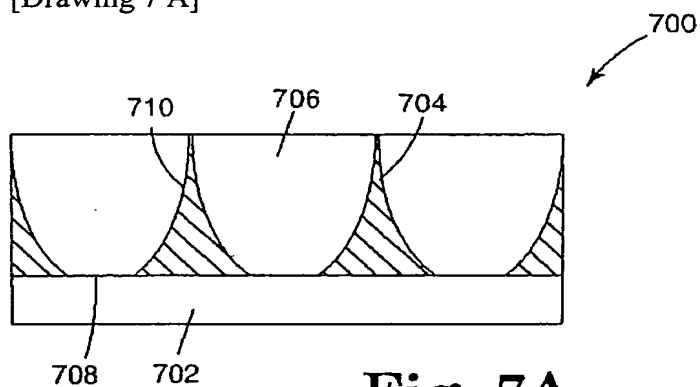
[Drawing 6 A]

**Fig. 6A**

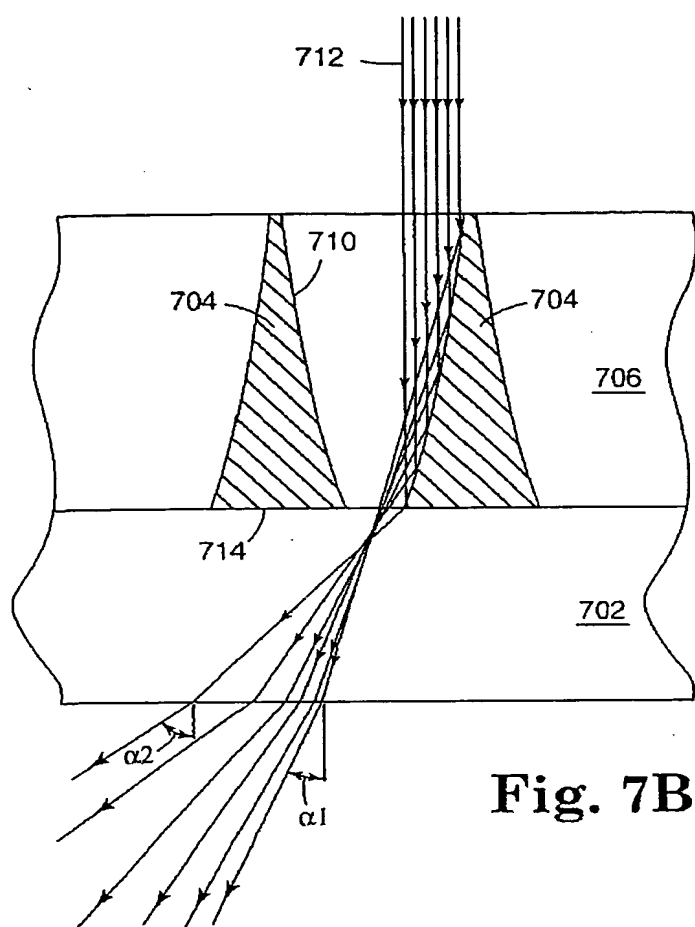
[Drawing 6 B]

**Fig. 6B**

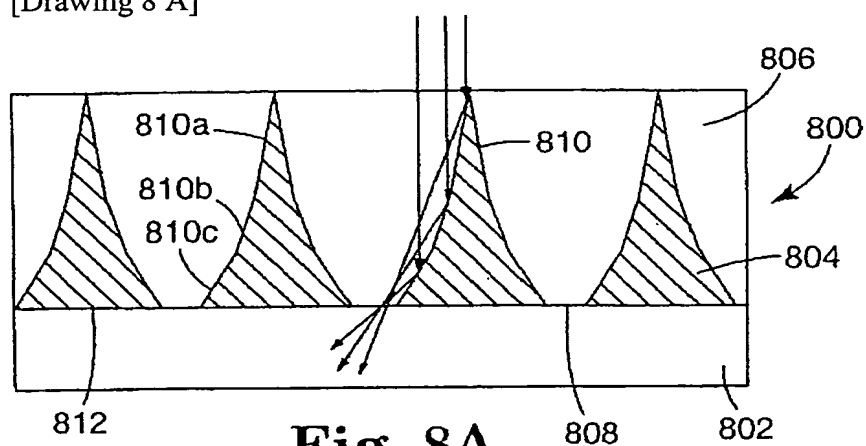
[Drawing 7 A]

**Fig. 7A**

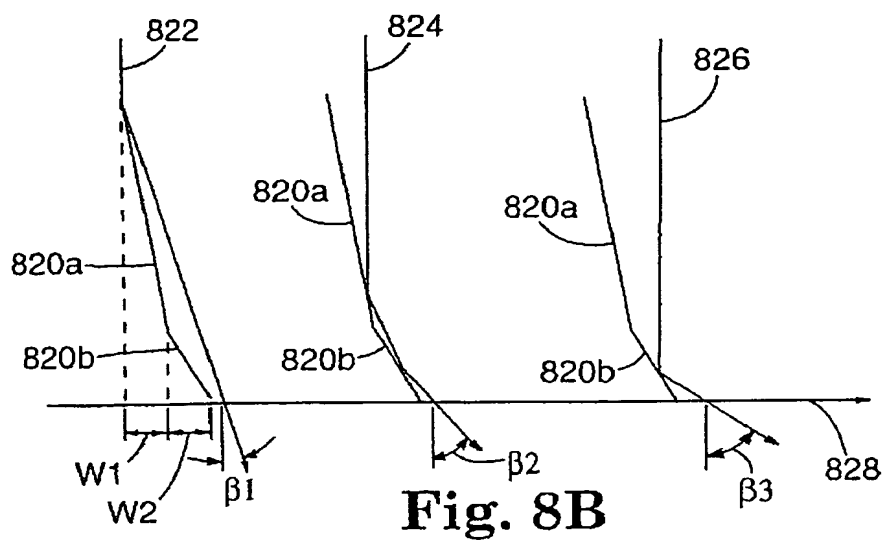
[Drawing 7 B]

**Fig. 7B**

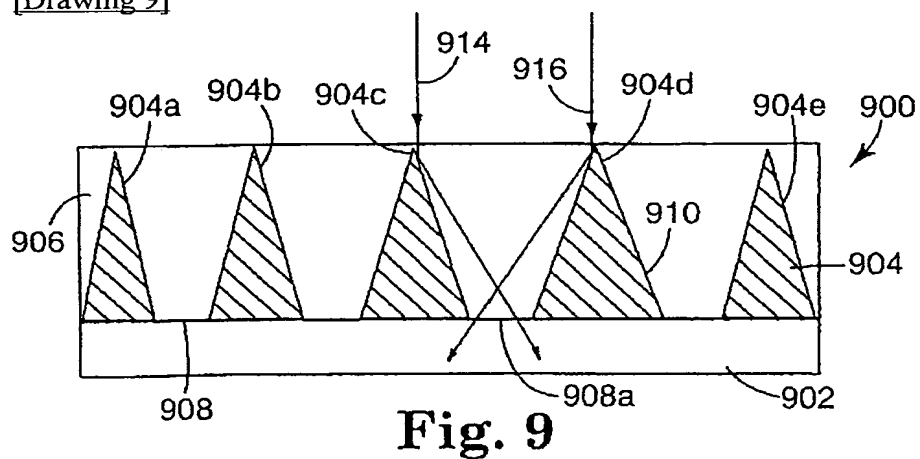
[Drawing 8 A]

**Fig. 8A**

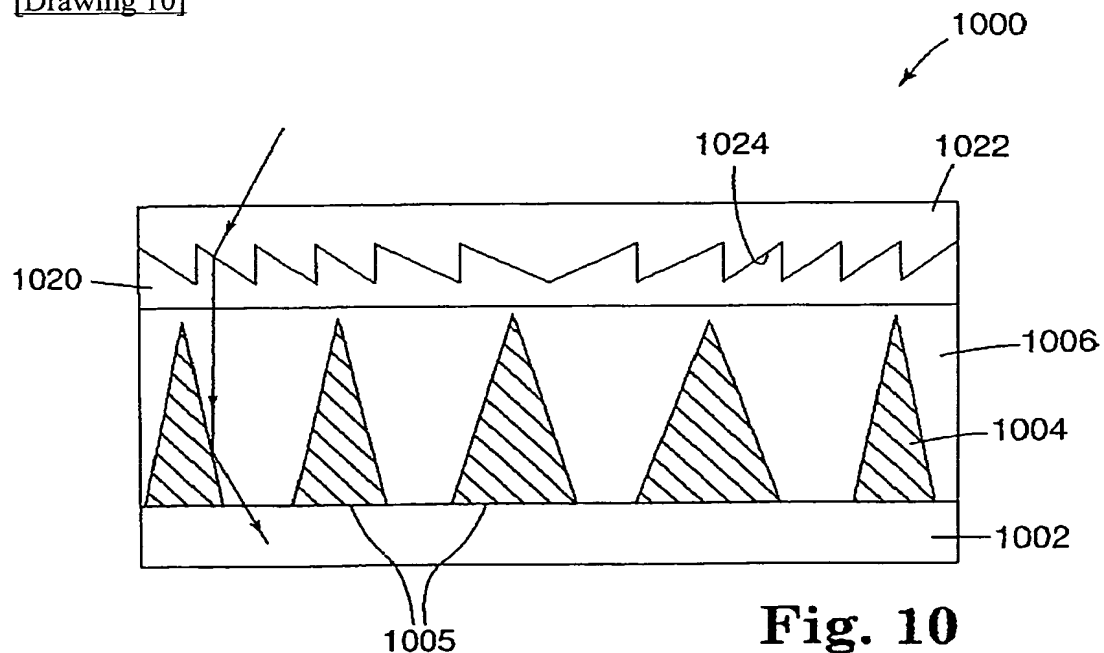
[Drawing 8 B]



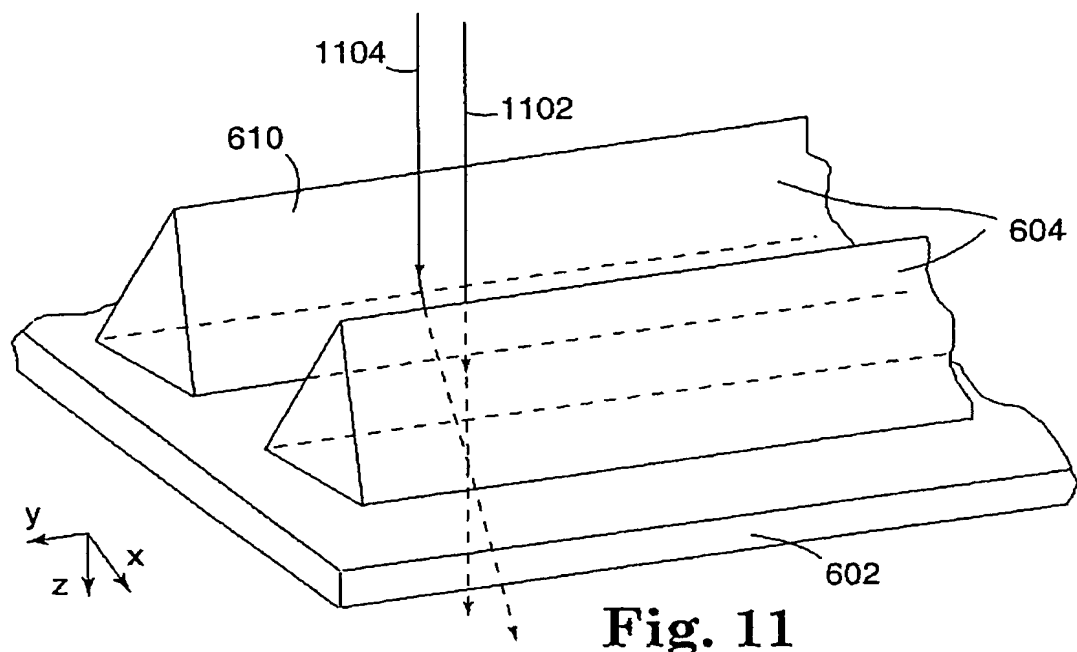
[Drawing 9]



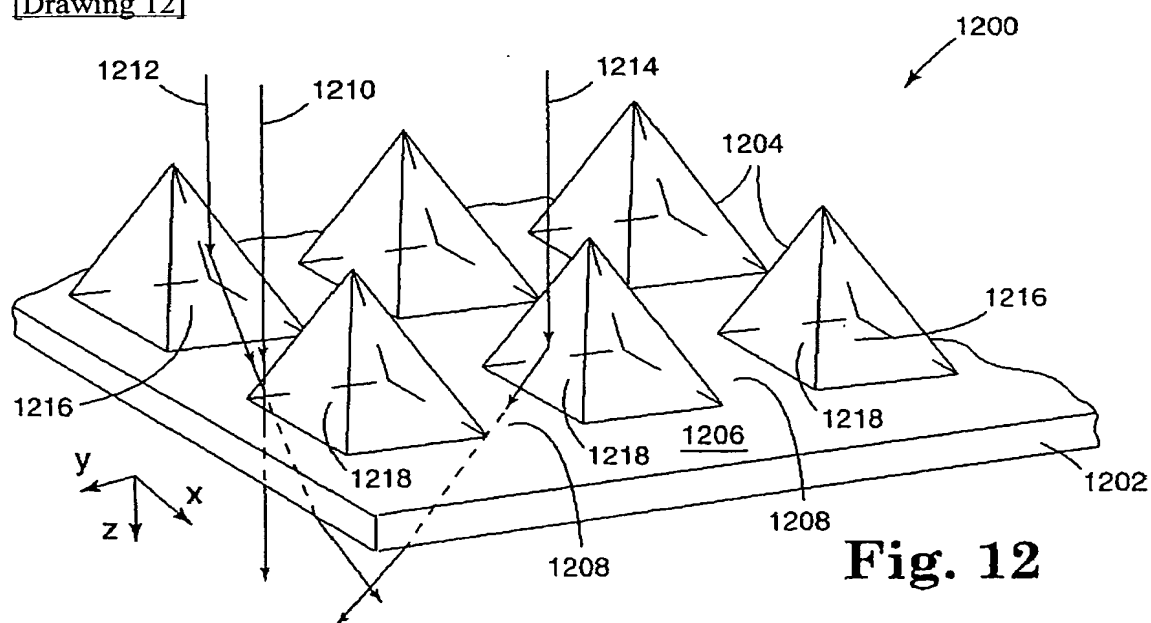
[Drawing 10]



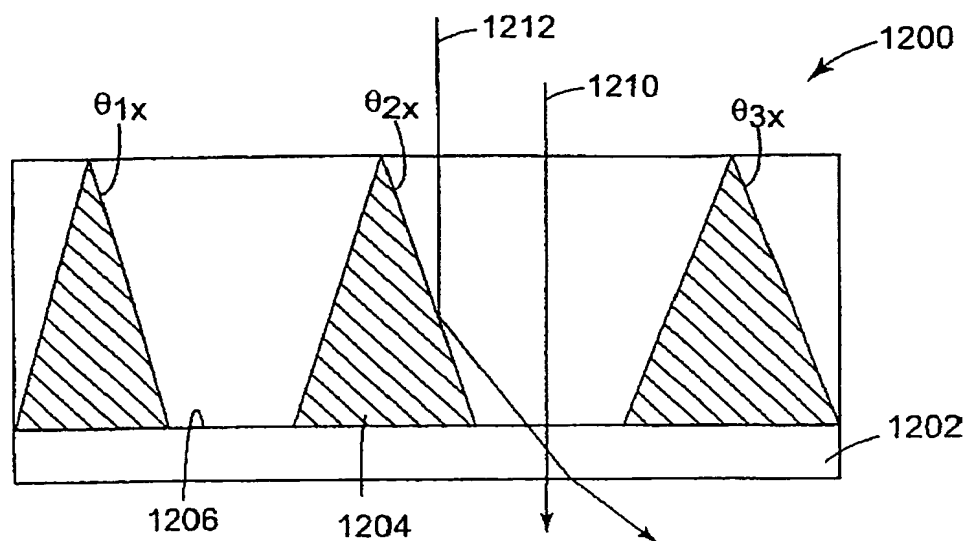
[Drawing 11]



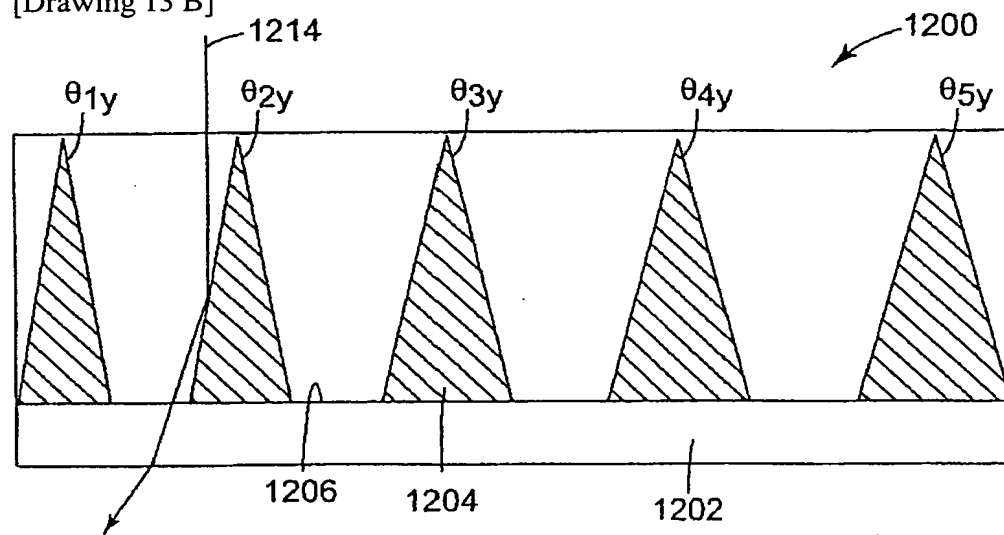
[Drawing 12]



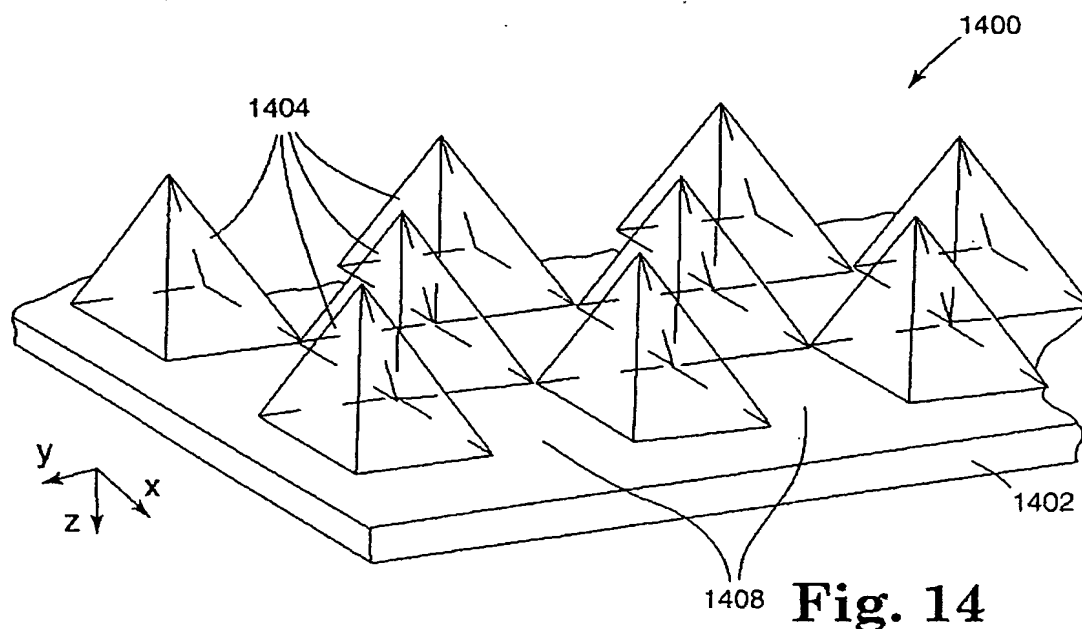
[Drawing 13 A]

**Fig. 13A**

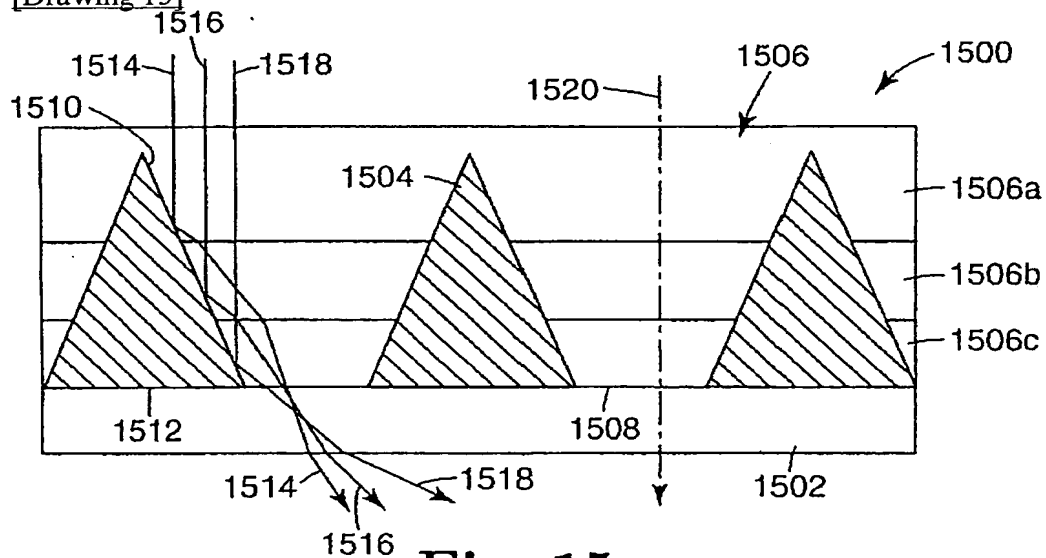
[Drawing 13 B]

**Fig. 13B**

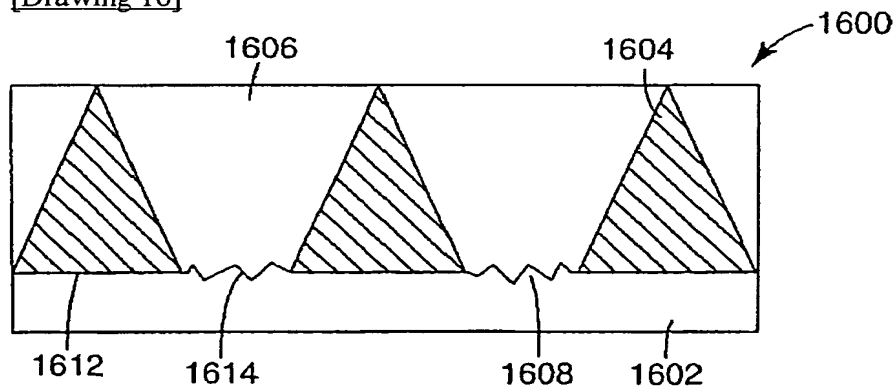
[Drawing 14]

**Fig. 14**

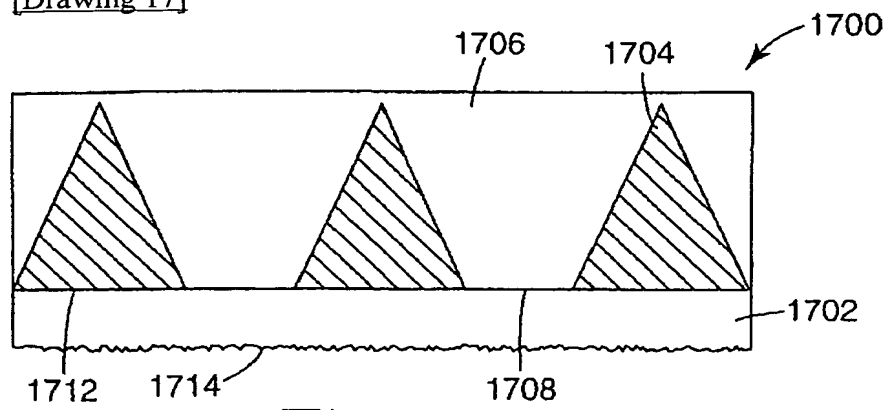
[Drawing 15]

**Fig. 15**

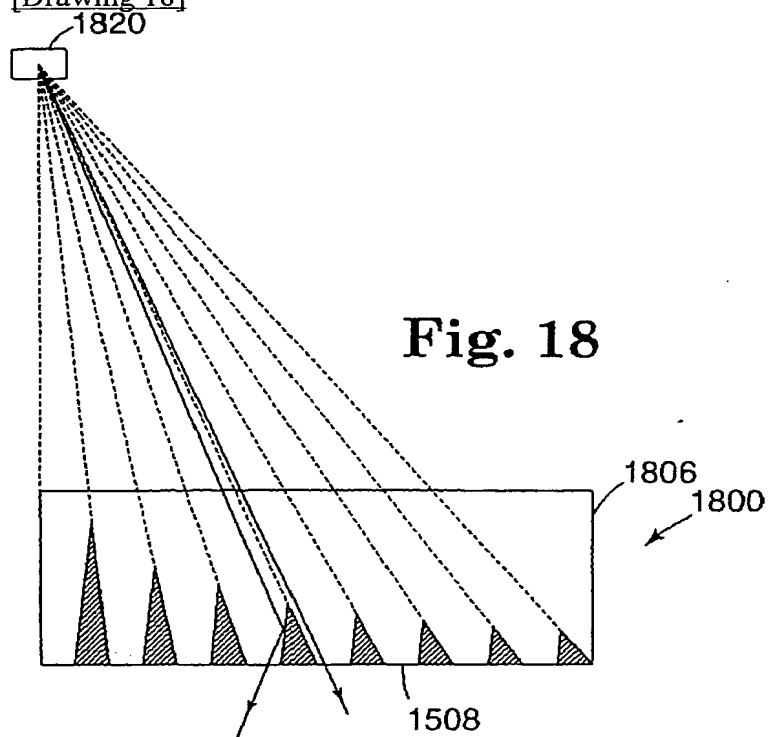
[Drawing 16]

**Fig. 16**

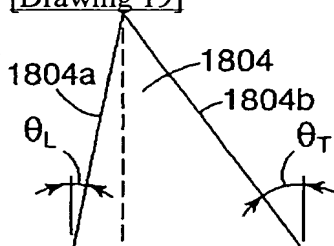
[Drawing 17]

**Fig. 17**

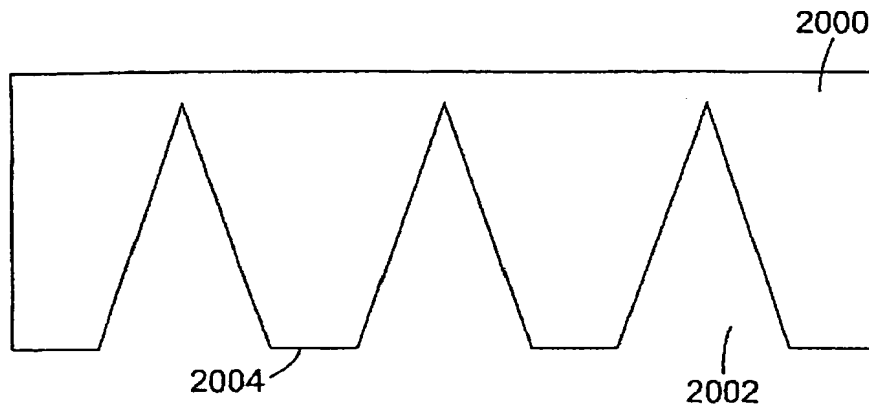
[Drawing 18]

**Fig. 18**

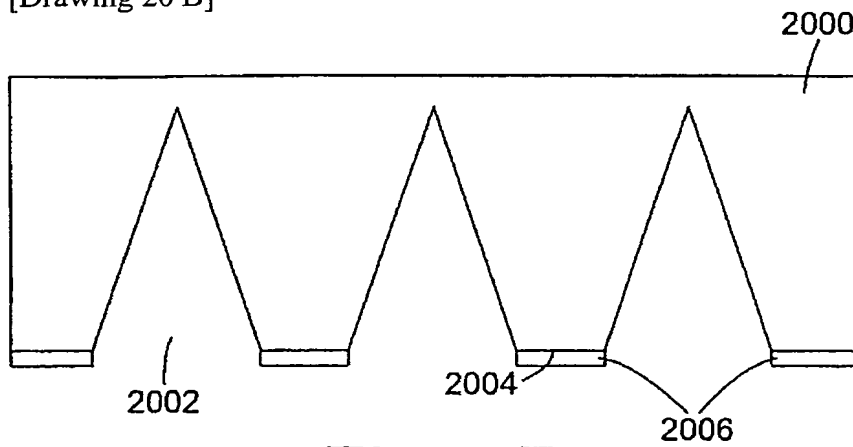
[Drawing 19]

**Fig. 19**

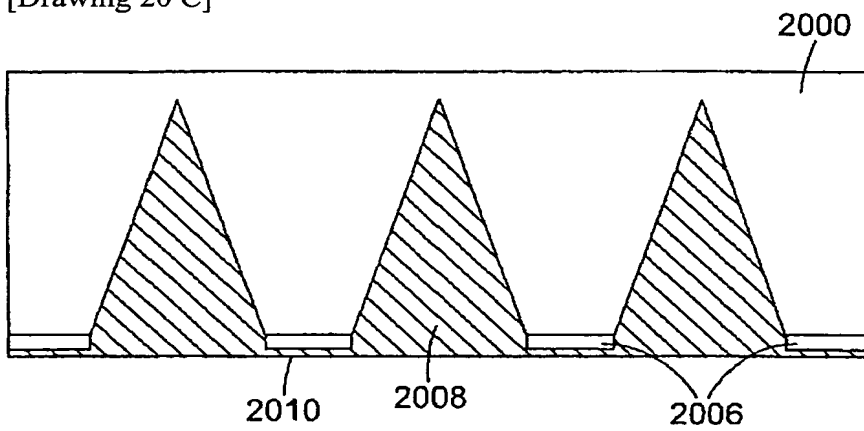
[Drawing 20 A]

**Fig. 20A**

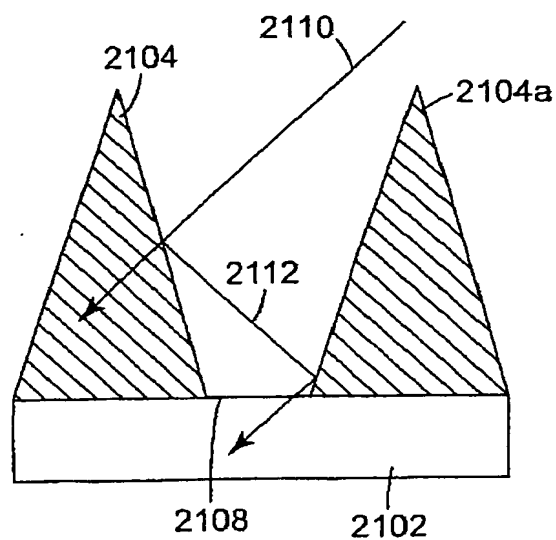
[Drawing 20 B]

**Fig. 20B**

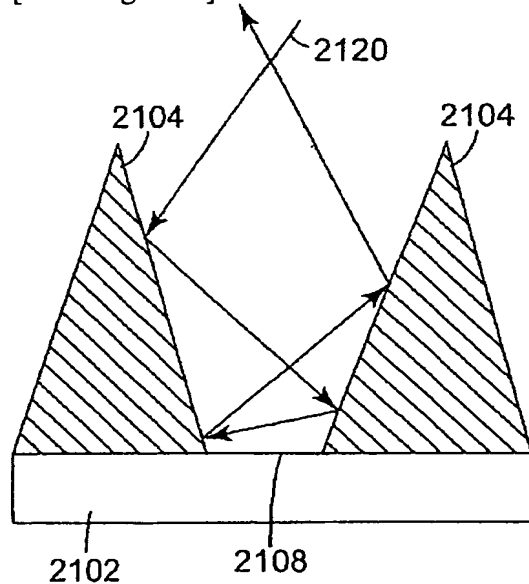
[Drawing 20 C]

**Fig. 20C**

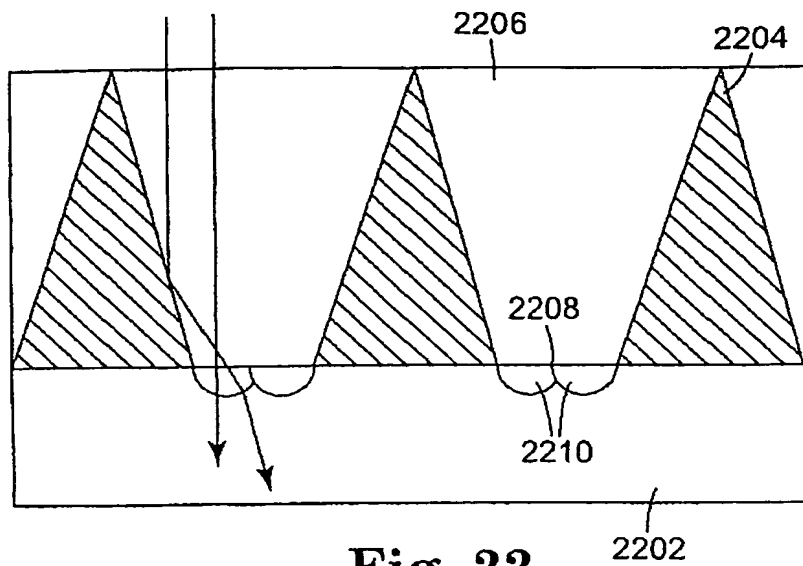
[Drawing 21 A]

**Fig. 21A**

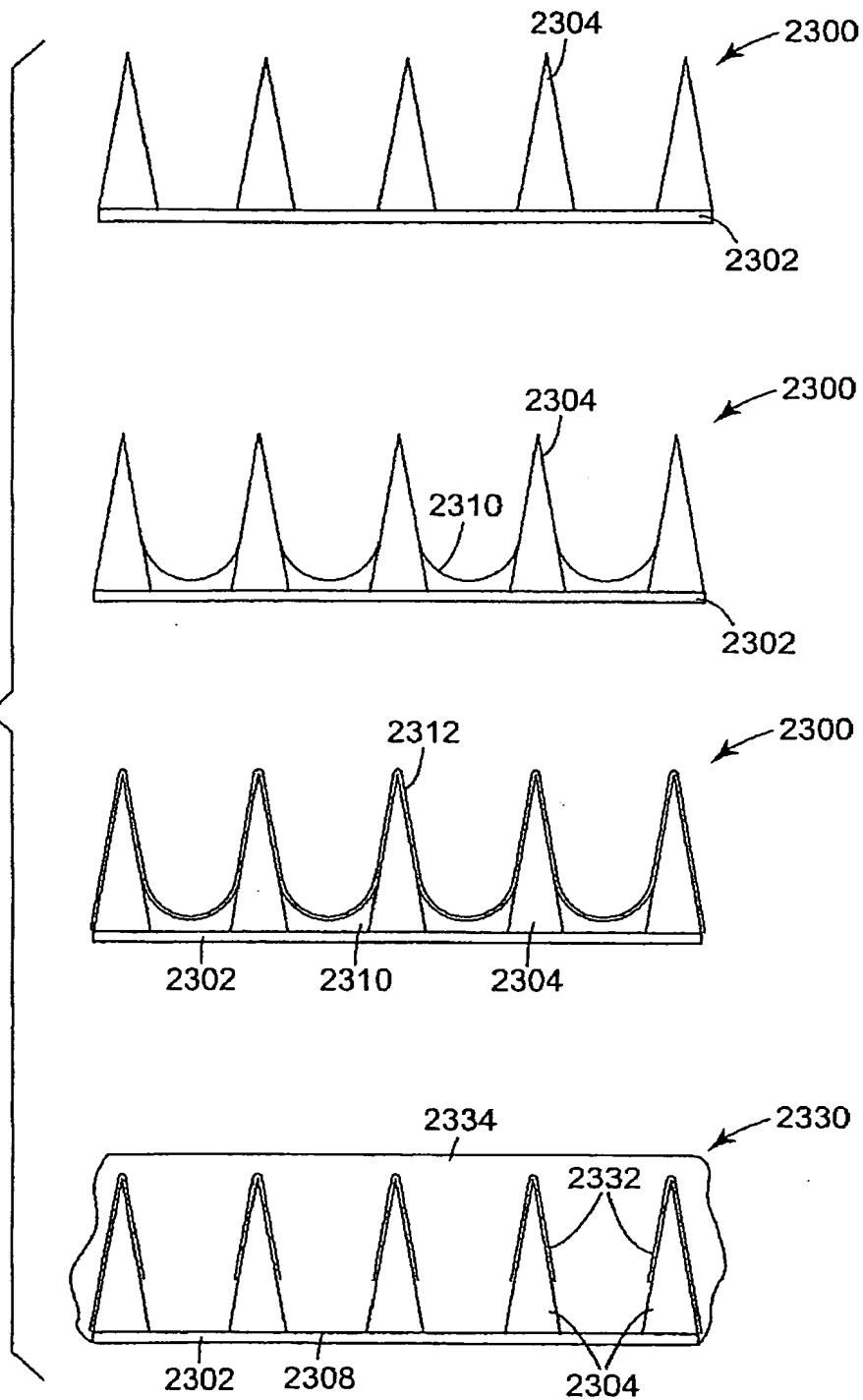
[Drawing 21 B]

**Fig. 21B**

[Drawing 22]

**Fig. 22**

[Drawing 23]

Fig. 23

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- Said 1st layer contains two or more structures formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than the 1st refractive index. It has two or more bases where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Two or more 1st internal reflection sides are formed of the interface between said 1st and 2nd ingredients. Said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Optical distribution film with which said two or more 1st internal reflection sides form two or more reflective units which distribute light asymmetrically through each light transmission field, and these two or more 1st reflectors form two or more front faces arranged at at least two include angles to said optical axis.

[Claim 2] The film according to claim 1 with which said a part of one 1st internal reflection side [at least] is curving.

[Claim 3] The film according to claim 2 the amount of [of said one 1st internal reflection side / whose] said bend is a paraboloid.

[Claim 4] The film according to claim 1 with which said at least one 1st internal reflection side contains two or more straight-line parts arranged at a different include angle to said optical axis.

[Claim 5] The film according to claim 1 with which the 1st separation between the 1st adjacency structure object pair differs from the 2nd separation between the 2nd adjacency structure object pair.

[Claim 6] The film according to claim 1 which an endocyst angle is specified about each of said structure, and has the endocyst angle from which the different structure differs.

[Claim 7] It is arranged. said two or more 1st internal reflection sides -- the interior of said 1st layer - - said optical axis -- abbreviation -- so that the light spread in the parallel direction may be reflected This reflected light spreads in the direction substantially parallel to the 1st dispersion surface. Said two or more structures the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 1 which has two or more 2nd internal reflection sides oriented so that the light spread in the parallel direction may be reflected in the direction parallel to the 2nd dispersion surface which intersects perpendicularly with said 1st dispersion surface.

[Claim 8] The film according to claim 1 said whose 2nd ingredient is a light absorption ingredient.

[Claim 9] The film according to claim 1 formed in this 1st layer as a parallel member in which said two or more structures have extended covering the whole width of face of said 1st layer substantially.

[Claim 10] The film according to claim 1 with which said 1st layer contains two or more diffusion parts which adjoin said two or more of said light transmission fields of the 2nd page, and are positioned.

[Claim 11] The film according to claim 10 over which said two or more diffusion parts have the diffusing surface in said 2nd page, and scatter the light spread through said two or more light transmission fields.

[Claim 12] The film according to claim 10 with which said two or more diffusion parts contain the

bulk diffusion part which has extended from said 2nd page to the middle at least into said 1st layer.
[Claim 13] The film according to claim 1 with which an optical diffusion particle group is arranged at said 1st whole ingredient.

[Claim 14] The film according to claim 1 which contains further the substrate layer attached in said 2nd page of said 1st layer.

[Claim 15] said two or more 1st internal reflection sides -- the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 1 which is arranged so that the light spread in the parallel direction may be reflected in the direction substantially parallel to the 1st dispersion surface, and is constituted so that light may be distributed in the direction where said at least one front face of said substrate layer is parallel to the 2nd dispersion surface which intersects perpendicularly with said 1st dispersion surface at least.

[Claim 16] The film according to claim 1 which possesses further the Fresnel lens arranged so that the emission of light which carries out incidence to said 1st page of said 1st layer may be eased.

[Claim 17] The film according to claim 1 which possesses further the image light source arranged so that said 1st page of said 1st layer may be irradiated using image light.

[Claim 18] The film according to claim 17 with which the structure from which plurality differs turns structure top-most vertices to said image light source, orients, and is arranged.

[Claim 19] The film according to claim 1 with which it orients and two or more structures arranged by approaching the edge of said 1st layer are arranged so that structure top-most vertices may be separated from the edge of said screen.

[Claim 20] It is the film according to claim 1 arranged by at least one reflective unit having two or more reflectors so that the light which carries out incidence to this one reflector of one reflective unit may be reflected in the direction substantially parallel to said 1st optical axis twice or more even if this ** cannot be found before light passes through said light transmission field of one reflective unit, even if these reflectors do not have this **.

[Claim 21] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the 1st optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- It has the base where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page including two or more structures formed from the 2nd ingredient with which said 1st layer has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index. Form two or more 1st reflectors and said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Optical distribution film which said two or more 1st reflectors form two or more reflective units which distribute light asymmetrically through each light transmission field, and is arranged so that these two or more 1st reflectors may reflect light in the direction in which it was chosen within the dispersion surface.

[Claim 22] The film according to claim 21 with which said a part of 1st one reflector [at least] is curving.

[Claim 23] The film according to claim 22 the amount of [of said 1st one reflector / whose] said bend is a paraboloid.

[Claim 24] The film according to claim 21 with which said 1st at least one reflector contains two or more straight-line parts arranged at a different include angle to said optical axis.

[Claim 25] The film according to claim 21 with which the 1st separation between the 1st adjacency structure object pair differs from the 2nd separation between the 2nd adjacency structure object pair.

[Claim 26] The film according to claim 21 which an endocyst angle is specified about each of said structure, and has the endocyst angle from which the different structure differs.

[Claim 27] said two or more 1st reflectors -- the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 21 which it is arranged and this reflected light spreads in the direction substantially parallel to the 1st dispersion surface so that internal reflection of the light spread in the parallel direction may be carried out.

[Claim 28] said two or more structures -- the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 27 which has two or more 2nd reflectors oriented so that the light spread in the parallel direction may be reflected in the direction parallel to the 2nd

dispersion surface which intersects perpendicularly with said 1st dispersion surface.

[Claim 29] The film according to claim 21 said whose 2nd ingredient is a light absorption ingredient.

[Claim 30] The film according to claim 21 formed in this 1st layer as an parallel member in which said two or more structures have extended covering the whole width of face of said 1st layer substantially.

[Claim 31] The film according to claim 21 with which said 1st layer contains two or more diffusion parts positioned to said two or more of said light transmission fields of the 2nd page.

[Claim 32] The film according to claim 31 over which said two or more diffusion parts have the diffusing surface in said 2nd page, and scatter the light spread through said two or more light transmission fields.

[Claim 33] The film according to claim 31 with which said two or more diffusion parts contain the bulk diffusion part which has extended from said 2nd page to the middle at least into said 1st layer.

[Claim 34] The film according to claim 31 with which an optical diffusion particle group is arranged at said 1st whole ingredient.

[Claim 35] The film according to claim 21 which contains further the substrate layer attached in said 2nd page of said 1st layer.

[Claim 36] said two or more 1st reflectors -- the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 35 which is arranged so that the light spread in the parallel direction may be reflected in the direction substantially parallel to the 1st dispersion surface, and is constituted so that light may be distributed in the direction where said at least one front face of said substrate layer is parallel to the 2nd dispersion surface which intersects perpendicularly with said 1st dispersion surface at least.

[Claim 37] The film according to claim 21 which possesses further the Fresnel lens arranged so that the emission of light which carries out incidence to said 1st page of said 1st layer may be eased.

[Claim 38] The film according to claim 21 which possesses further the image light source arranged so that said 1st page of said 1st layer may be illuminated using image light.

[Claim 39] The film according to claim 21 with which the structure from which plurality differs is arranged towards a direction which is different in structure top-most vertices.

[Claim 40] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the 1st optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- Said 1st layer contains two or more structures formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index. It has two or more bases where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Form two or more 1st reflectors and said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Said two or more 1st reflectors form two or more front faces arranged at two or more include angles to said optical axis. Optical distribution film by which all the light reflected by said two or more 1st reflectors is reflected in two or more dielectric-dielectric interfaces.

[Claim 41] The film according to claim 40 with which said 1st at least one reflector is curving.

[Claim 42] The film according to claim 40 with which said 1st at least one reflector contains two or more straight-line parts arranged at a different include angle to said optical axis.

[Claim 43] The film according to claim 40 with which the 1st separation between the 1st adjacency structure object pair differs from the 2nd separation between the 2nd adjacency structure object pair.

[Claim 44] The film according to claim 40 which an endocyst angle is specified about each of said structure, and has the endocyst angle from which the different structure differs.

[Claim 45] The film according to claim 40 said whose 2nd ingredient is a light absorption ingredient.

[Claim 46] The film according to claim 40 formed in this 1st layer as an parallel member in which said two or more structures have extended covering the whole width of face of said 1st layer substantially.

[Claim 47] The film according to claim 40 with which said 1st layer contains two or more diffusion

parts which adjoin said two or more of said light transmission fields of the 2nd page, and are positioned.

[Claim 48] The film according to claim 47 over which said two or more diffusion parts have the diffusing surface in said 2nd page, and scatter the light spread through said two or more light transmission fields.

[Claim 49] The film according to claim 47 with which said two or more diffusion parts contain the bulk diffusion part which has extended from said 2nd page to the middle at least into said 1st layer.

[Claim 50] The film according to claim 40 with which an optical diffusion particle group is arranged at said 1st whole ingredient.

[Claim 51] The film according to claim 40 which contains further the substrate layer attached in said 2nd page of said 1st layer.

[Claim 52] said two or more 1st reflectors -- the interior of said 1st layer -- said optical axis -- abbreviation -- the film according to claim 40 which is arranged so that the light spread in the parallel direction may be reflected in the direction substantially parallel to the 1st dispersion surface, and is constituted so that light may be distributed in the direction where said at least one front face of said substrate layer is parallel to the 2nd dispersion surface which intersects perpendicularly with said 1st dispersion surface at least.

[Claim 53] It is a film for tooth-back projection screens. The substrate layer which has the 1st set plate layer side, They are two or more structures which have two or more structure bases which are formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index, and are arranged in said 1st set plate layer side. Two or more structures by which it extends in the direction in which the side attachment wall of these structures separates from said substrate, said two or more structure bases are formed from a light absorption ingredient, and two or more clear fields are formed on said 1st set plate layer side between these structure bases, It is formed from the 2nd ingredient which has the 2nd larger refractive index than said 1st refractive index. It is the up layer arranged in the upper part of said two or more structures and two or more of said clear fields of said 1st set plate layer side. The film possessing the up layer in which the interface between this up layer and said two or more side attachment walls forms two or more internal reflection sides for the light spread inside this up layer toward this substrate in the direction which intersects perpendicularly with said substrate substantially.

[Claim 54] The film according to claim 53 which forms two or more reflective units to which said two or more reflectors spread light asymmetrically through each clear field on said 1st set plate layer side.

[Claim 55] The film according to claim 53 arranged so that said two or more reflectors may mitigate the non-uniformity of optical distribution.

[Claim 56] The film according to claim 53 with which said two or more internal reflection sides are arranged at two or more include angles to the optical axis of said film.

[Claim 57] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the 1st optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- Said 1st layer contains two or more structures formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index. It has two or more bases where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Two or more 1st reflectors are formed and said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Optical distribution film possessing the bulk diffuser arranged so that the light which passes through said two or more of said light transmission fields of the 2nd page may be distributed.

[Claim 58] The film according to claim 57 with which said bulk diffuser adjoins said two or more light transmission fields, and contains an optical diffusion particle group in said 1st layer.

[Claim 59] The film according to claim 57 with which said bulk diffuser contains the optical diffusion particle group arranged at said 1st whole ingredient.

[Claim 60] It is the manufacture approach of an optical film. On a substrate two or more structures these structures So that it may have a light absorption base on said substrate and two or more open

substrate fields may be formed between the structures adjoined on said substrate, while being formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. Casting is carried out and it is made to harden. Two or more of said structure and said two or more open substrate fields are finished with the 2nd ingredient which has the 2nd larger refractive index than said 1st refractive index. By that cause, an approach including forming so that the light to which these reflectors spread two or more reflectors through the 2nd ingredient substrate to the interface between said 1st and 2nd ingredients may be reflected in the direction substantially parallel to the optical axis of said film toward two or more open substrate fields and it may be arranged.

[Claim 61] the formation approach of an optical film -- it is -- the slot of plurality [top / of the film of the 1st ingredient which has the 1st refractive index / 1st page] -- forming -- between these slots - - this -- with having two or more open fields of the 1st page. A light-scattering object is formed on said two or more of said open fields of the 1st page. Approach including filling up said two or more slots with the 2nd ingredient of the light absorption nature which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index.

[Claim 62] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the 1st optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- Said 1st layer contains two or more structures formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index. It has two or more bases where these structures were equipped with at least two side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Two or more internal reflection sides are formed of the interface between said 1st and 2nd ingredients. Said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Optical distribution film which has at least one of two side attachment walls arranged at the include angle chosen so that in parallel with the emission light in which at least one structure passes said film from the image light source arranged at said 1st optical axis.

[Claim 63] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It has the 1st of the opposite side, and the 2nd page mutually. The 1st film which has the 1st refractive index in refractive-index within the limits of ** a 1st is provided. Said 1st film contains two or more structures formed from the structure ingredient which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive-index range. It has two or more bases where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Two or more 1st internal reflection sides are formed of the interface between said structure ingredients and ingredients of said 1st film. Said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. A different optical distribution film from the 1st refractive index of said 1st film with which the 1st refractive index of said 1st film which adjoins said 1st page adjoins said 2nd page.

[Claim 64] It is an optical distribution film for tooth-back projection screens. It is formed from the 1st ingredient which has the 1st refractive index. The 1st layer which has the 1st optical axis which intersects perpendicularly with the 1st page is provided. mutual -- the 1st of the opposite side, and the 2nd page -- this -- Said 1st layer contains two or more structures formed from the 2nd ingredient which has the 2nd refractive index smaller than said 1st refractive index. It has two or more bases where these structures were equipped with one or more side attachment walls which extend toward said 1st page in said 2nd page. Two or more metal coatings are arranged at said some of side attachment walls [at least] between said 1st and 2nd ingredients, and form the 1st reflector. Said two or more light transmission fields of the 2nd page are formed for said structure base between said structure bases including a light absorption ingredient. Said 1st reflector forms two or more reflective units which distribute light asymmetrically through each light transmission field. Optical distribution film arranged inside said 1st ingredient so that a bulk diffuser may distribute the light which passes through said two or more of said light transmission fields of the 2nd page.

[Claim 65] The film according to claim 64 with which said bulk diffuser adjoins said two or more light transmission fields, and contains an optical diffusion particle group in said 1st layer.

[Claim 66] The film according to claim 64 with which said bulk diffuser contains the optical diffusion particle group arranged at said 1st whole ingredient.

[Claim 67] It is the formation approach of an optical film. While these structures are formed from the 1st ingredient in two or more structures on a substrate, it has two or more light absorption bases on this substrate. And so that two or more open substrate fields may be formed between the structures adjoined on said substrate Casting is carried out and it is made to harden A metal layer is arranged to some [at least] upper parts of two or more of said structures. Toward two or more open substrate fields, the light in which these reflectors spread two or more reflectors through the 2nd ingredient substrate is formed so that it may reflect in the direction substantially parallel to the optical axis of said film and may be arranged, Approach including finishing said metal layer and said two or more open substrate fields with the 2nd ingredient.

[Translation done.]